

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年3月15日 (15.03.2001)

PCT

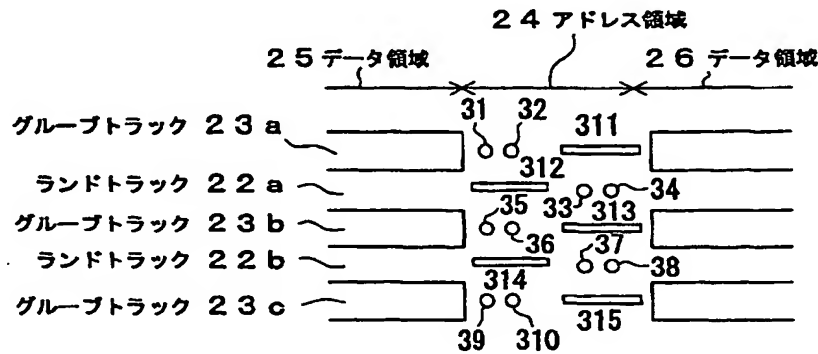
(10) 国際公開番号
WO 01/18799 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/007, 7/24 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 東海林衛 (SHOJI, Mamoru) [JP/JP]; 〒591-8032 大阪府堺市百舌鳥梅町3-13-4-805 Osaka (JP). 中村敦史 (NAKAMURA, Atsushi) [JP/JP]; 〒571-0064 大阪府門真市御堂町25-3 松幸寮 Osaka (JP). 石田 隆 (ISHIDA, Takashi) [JP/JP]; 〒614-8331 京都府八幡市橋本意足13-14 Kyoto (JP). 出口博紀 (DEGUCHI, Hironori) [JP/JP]; 〒571-0078 大阪府門真市常盤町9-10-507 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/05952
- (22) 国際出願日: 2000年9月1日 (01.09.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/248348 1999年9月2日 (02.09.1999) JP
特願平11/286488 1999年10月7日 (07.10.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT,

/続葉有/

(54) Title: MULTILAYERED OPTICAL DISK

(54) 発明の名称: 多層光ディスク



25...DATA REGION
24...ADDRESS REGION
26...DATA REGION
23a...GROUP TRACK
23b...GROUP TRACK
23c...GROUP TRACK
22a...LAND TRACK
22b...LAND TRACK

(57) Abstract: A multilayered optical disk having a plurality of information recording layers having the same reading-light incident surface, at least one information recording layer being capable of optically recording, wherein, a mirror-region taking-up proportion layer in the vicinity of an uneven address block than in a data region increases reflectance. Therefore, when a proportion occupied by an address region in a light spot to be shone on a layer other than a reproduction layer is large when data is to be reproduced, local variations occur in a reproduction signal to make it impossible to reproduce data correctly. The provision of a dummy groove or uneven pit row in the vicinity of an address block can reduce a mirror region in the vicinity of the address block and lower reflectance to thereby reduce local variations caused by an address region.

/続葉有/

WO 01/18799 A1



RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

読み出し光の入射面が同一である複数層の情報記録層を有し、前記情報記録層の少なくとも1層は光学的に記録可能な多層光ディスクにおいて、凹凸のアドレスブロックの近傍はデータ領域に比べてミラー領域の占める割合が多いために、反射率が上昇する。従ってデータを再生する際に、再生層とは異なる他層に照射する光スポットに占めるアドレス領域の割合が大きくなると、再生信号に局所的な変動が生じ、データを正しく再生することができない。

アドレスブロックの近傍に、ダミーの溝もしくは凹凸のピット列を設けることにより、アドレスブロックの近傍のミラー領域を減少させ、反射率を低下させることにより、アドレス領域に起因する局所的な変動を低減する。

明 細 書

多層光ディスク

5 技術分野

本発明は、読み出し光の入射面が同一である複数の情報記録層を有し、少なくともその内の1層が光学的に記録可能な多層光ディスクに関するものである。

背景技術

- 10 近年記録可能な光ディスクは大容量のデータを記録する手段として盛んに開発が行われ、より高い記録密度を達成するために、狭トラックピッチ化や、より短いマークを記録することによる線密度の向上や、溝状のグルーブトラックと溝間のランドトラックの両方に記録を行うランド・グルーブ記録等さまざまなアプローチがなされている。また従来はレーザ光入射面から1層の記録層に対してしか
- 15 記録再生することができなかったが、再生専用の多層光ディスクでは既に同一のレーザ光入射面から2層の情報記録層を再生できる多層光ディスクが開発され、記録可能な多層光ディスクにおいても開発が期待されている。

- ところで記録可能な多層光ディスクではデータの記録や再生にセクタ単位の管理を要するため、ディスク製造時には、トラッキング制御用の案内溝を形成すると共に、セクタのアドレス情報はピットとして形成されることが多い。従ってラ
- 20 ンドトラックとグルーブトラックの両方に記録可能な多層光ディスクに対しては、セクタを識別するセクタアドレスをランドトラック、グルーブトラックの双方に設ける必要がある。

- 図9に従来の多層光ディスクを示す。多層光ディスク91には、溝状のグルーブトラック93、溝間のランドトラック92が設けられている。情報の記録は双方のトラックに対して行われ、1周のトラックは1つ以上のアドレス領域94とデータ領域95とに分類されている。
- 25

次に図10を参照する。図10は多層光ディスク91のアドレス領域94をより詳細に示したものである。図10において例えばグルーブトラック93aには

アドレスブロック 1001、1002 が設けられており、ランドトラック 92a
にはアドレスブロック 1003、1004 が設けられている。隣接するランドト
ラックのアドレスブロックと、グルーブトラックのアドレスブロックの、トラッ
ク方向の位置がずれているため、アドレス情報を再生する際にクロストークが起
5 こりにくいという効果を有している。

発明の開示

(発明が解決しようとする技術的課題)

図 11 は従来の記録可能な 2 層光ディスクの断面図である。図 11 において、
10 1101 及び 1102 はポリカーボネートなどの透明な基板、1103 は第 1 層
目の記録膜、1104 は 1101 より入射するレーザー光を透過又は反射する半
透明反射膜、1105 は第 2 層目の記録膜、1106 は 1101 より入射するレ
ーザー光を反射する反射膜、1107 は基板 1101 と基板 1102 を貼り合わ
せる為の光を透過させる性質を有する接着剤である。

15 図 11 に示す構成のため、例えば第 2 層目の記録膜 1105 に記録された信号
を再生する際に、レーザー光の一部は第 1 層目の記録膜 1103 で反射されて、フ
ォトディテクタに集光される。同様に第 1 層目の記録膜 1103 に記録された信
号を再生する際にも、レーザー光の一部は第 1 層目の記録膜 1103 を透過して第
2 層目の記録膜 1105 で反射され、再び第 1 層目の記録膜 1103 を透過して
20 フォトディテクタに集光される。このように第 1 層目、第 2 層目のどちらの層の
記録膜に記録された信号を再生する際にも、再生しない他層の迷光の影響を受け
ることになる。

従って安定した再生信号を得るためには、他層から反射してくる光量をできる
だけ小さくすることと、前記他層から反射してくる光量の変動を小さくすること
25 が重要である。まず他層から反射してくる光量については、各層に記録された信
号の再生振幅を十分確保しなければならないという制約から、記録膜の最適化に
よりある程度は小さくできるものの、制御の自由度は小さい。

次に他層から反射してくる光量の変動についてであるが、これは他層に照射さ
れるレーザー光のスポット内をデータ領域が占める場合とアドレス領域が占める場

合で、大きく変動する。図10に示すように、アドレス領域94ではデータ領域95に比べて、溝もピットもない平面なミラー領域の占める割合が大きく、その分、光の回折が少なくなって反射光量が大きくなる。従って例えば第2層を再生している際に、第1層に照射される光スポット内に占めるアドレス領域の割合が大きいと、第2層の再生信号振幅に不要なDC成分が重畳し、結果的に再生信号に変動が生じる。この様子を図12に示す。

図12において、121は第2層目に記録された記録マーク、122、123、124は第2層目を再生するときの光スポットである。また125、126、127は第2層目に記録された信号を再生するときの第1層目を照射する光スポットである。光スポット122と125、123と126、124と127が時間的に対応しており、それぞれ1層目と2層目を照射する光スポットの組である。なお各層を照射するレーザ光のスポット径は、レーザ光の波長を650nm、対物レンズのNAと0.6、両層間の距離を40 μ mとすると、第2層目が1 μ m程度、第1層目が60 μ m程度である。

また、129は2層光ディスクの2層目に記録された信号を再生した際の再生信号のエンベロープである。なお、128は2層目と同等の記録性能を有する単層光ディスクに記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。128に比べて129では局所的にエンベロープが変動している。これは光スポット123の位置付近では、対応する第1層目の光スポット126が照射する光スポット内をアドレス領域が占めるために、ミラー領域からの反射光量が、第2層目の再生信号に重畳するからである。

このような不要なDC成分が重畳すると再生信号に局所的な変動が生じ、区間1210や1211のようなエンベロープ変動が大きいところでは再生信号を正しく2値化することができなくなる。逆に2値化信号を得るための2値化回路の動作周波数を高くして、エンベロープの急激な変動に追随するようにすると、今度はディフュクト等本来追随してはいけない信号にまで追随し、結果的に再生性能が低下する。

このように、従来のアドレス設定方法を2層ディスクに用いた場合、エンベロープの変動が大きいところで、再生信号が誤って2値化され、正しいデータを再

生できないという課題があった。本発明は上記課題を鑑み、再生層以外の層の影響を受けずに正しくデータを再生できるような多層光ディスクを提供する事を目的とする。

5 (その解決方法)

この課題を解決するために、本発明の多層光ディスクは、複数層の情報記録層を有し、前記情報記録層の少なくとも1層が光学的に記録可能な多層光ディスクにおいて、前記光学的に記録可能な情報記録層以外の情報記録層を再生する際に、前記光学的に記録可能な情報記録層に照射される光ビームによる回折効率のばらつきが、前記情報記録層内で規定範囲内である。

また、この課題を解決するために本発明の多層光ディスクは、複数層の情報記録層を有し、前記情報記録層の少なくとも1層が光学的に記録可能な多層光ディスクにおいて、前記光学的に記録可能な層に、データ領域と、データ領域の場所を特定するアドレス領域を有し、前記アドレス領域は凹凸のピット列で構成され、前記アドレス領域のアドレスブロックの近傍に、溝もしくは凹凸のピット列を有する。

また、この課題を解決するために本発明の多層光ディスクは、読み出し光の入射面が同一である2層の情報記録層を有し、一方の層のアドレス領域のアドレスブロックの近傍に溝を有し、もう一方の層のアドレス領域のアドレスブロックの近傍に凹凸のピット列を有する。

また、この課題を解決するために本発明の多層光ディスクのアドレス領域は、凹凸のピット列で構成され、前記アドレス領域と半径方向に隣接する区間に、溝もしくは凹凸のピット列を有する。

またこの課題を解決するために本発明の多層光ディスクのアドレス領域は、凹凸のピット列で構成され、前記アドレス領域と周方向に隣接する区間に、溝もしくは凹凸のピット列を有する。

また、この課題を解決するために本発明の多層光ディスクは、アドレス領域からの距離が大きいほど、溝もしくは凹凸のピットの幅が小さい。

(従来技術より有効な効果)

本発明によれば、記録中にアドレスの検出できないセクタがあっても疑似データを記録することにより透過率のばらつきをなくし、他層に記録する際に、光ビームのパワーを均一にすることができる。

- 5 また本発明によれば、データを記録する領域以外の特定の領域にダミーデータを記録することにより、前記特定の領域と同じ半径付近に配置されている第2の記録層に記録を行う際に到達する光ビームのパワーを均一にすることができる。

図面の簡単な説明

- 10 図1は、本発明の実施の形態における2層光ディスクの断面図。
 図2は、本発明の実施の形態における2層光ディスクの平面図。
 図3は、本発明の実施の形態におけるアドレス領域の拡大図。
 図4は、本発明の実施の形態における再生信号の説明図。
 図5は、本発明の実施例の形態における2層光ディスクの断面図。
15 図6は、本発明の実施の形態における2層光ディスクの平面図。
 図7は、本発明の実施の形態におけるアドレス領域の拡大図。
 図8は、本発明の実施の形態における再生信号の説明図。
 図9は、従来例における2層光ディスクの平面図。
 図10は、従来例におけるアドレス領域の拡大図。
20 図11は、従来例における2層光ディスクの断面図。
 図12は、従来例における再生信号の説明図。
 図13は、本発明の実施の形態におけるアドレス領域の拡大図。
 図14は、本発明の実施の形態におけるアドレス領域の拡大図。
 図15は、本発明の実施の形態におけるアドレス領域の拡大図。
25 図16は、本発明の実施の形態におけるランダムに配置されたアドレス領域の拡大図。
 図17は、本発明の実施の形態における渦巻き状に配置されたアドレス領域の説明図。
 図18は、本発明の実施の形態における離散的に渦巻き場に配置されたアドレ

ス領域の説明図。

図 19 は、図 17 のアドレス領域の拡大図。

図 20 (a)、(b) は、図 18 のアドレス領域の傾斜方向に配置した場合の拡大図および垂直方向(半径方向)に配置した場合の拡大図。

5 図 21 (a)、(b) は、図 17 のアドレス領域の傾斜方向に配置した場合の拡大図および垂直方向(半径方向)に配置した場合の拡大図。

図 22 は、本発明の実施の形態の記録装置に用いられる 2 層光ディスクの分解斜視図。

図 23 は、本発明の実施の形態の記録装置のブロック図。

10 図 24 (a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f) は、本発明の記録方法の説明図。

図 25 は、本発明の実施の形態の記録装置に用いられる 2 層光ディスクの平面図。

15 図 26 は、本発明の実施の形態の記録装置に用いられる 2 層光ディスクの記録状態を示す説明図。

図 27 (a)、(b)、(c) は、従来の記録装置により記録された光ディスクの記録状態を示す説明図。

図 28 は、相変化記録媒体の光学特性をあらわした説明図。

20 発明を実施するための最良の形態

(実施の形態 1)

以下本発明の実施の形態における多層光ディスクについて図面を参照しながら説明する。図 1 は本発明による実施の形態 1 の 2 層光ディスクの断面図である。

25 図 1 において、101 及び 102 はポリカーボネートなどの透明な基板、103 は第 1 層目の記録膜、104 は 101 より入射するレーザー光を透過又は反射する半透明反射膜、105 は第 2 層目の記録膜、106 は 101 より入射するレーザー光を反射する反射膜、107 は基板 101 と基板 102 を貼り合わせる為の光を透過させる性質を有する接着剤である。

次に図 2 を参照する。図 2 は図 1 に示す 2 層光ディスクのセクタ構造を示した

ものである。2層光ディスク21には、溝状のグループトラック23と、溝間のランドトラック22が設けられている。情報の記録は双方のトラックに対して行われ、1周のトラックは1つ以上のアドレス領域24とデータ領域25とに分類されている。1周のトラックが複数のセクタに分割されている場合、各セクタに対してアドレス領域24とデータ領域25とが割り当てられる。この場合、各アドレス領域24はセクタアドレス領域とも呼ばれる。なおトラックの構成についてはランドトラックとグループトラックが1周ごとに連続スパイラル状につながったディスクであっても良い。

次に図3を参照する。図3は2層光ディスク21のアドレス領域24をより詳細に示したものである。図示されているグループトラック23a、23b、23c、およびランドトラック22a、22bには、それぞれ各セクタのアドレスを示すアドレス領域が割り当てられている。例えばグループトラック23aのアドレスを示すために、アドレス領域24の中には、複数のピット列からなる2個のアドレスブロック31、32が設けられている。またランドトラック22aについては、複数のピットからなる2個のアドレスブロック33、34が設けられている。また、311、312、313、314、315はダミーの溝である。アドレスブロック31、32、33、34のそれぞれは、図において丸で示されているが、実際は、トラック方向に沿って連続して配列された複数のプリピットで構成される。また、ダミーの溝311、312、313、314、315のそれぞれは、図において横長の長方形で示されているが、実際は、トラック方向に沿って連続して配列された複数のプリピットで構成してもよいし、1本の細長い矩形の溝で構成してもよい。また、1本の細長い矩形の溝は、途中でミラー部により中断されていてもよい。

ダミーの溝の検出は、ダミーの溝自身により行なう場合または、ダミーの溝の前または後のミラー部の間隔により行なう場合がある。例えば、ダミーの溝自身により行なう場合として、ダミーの溝311、312、313、314、315のそれぞれを、実際の記録データに現れないピット配列（1本の細長い矩形の溝も含む）にしたり、またはダミーの溝であることを示す特別のピット配列にして、アドレスブロックのデータや、トラックに記録されたデータと識別可能とする。

また、ダミーの溝の前または後のミラー部の間隔により行なう場合として、ダミーの溝 3 1 1, 3 1 2, 3 1 3, 3 1 4, 3 1 5 のそれぞれの前方部分または後方部分に所定幅のミラー部を設け、かかるミラー部の検出によりダミーの溝の検出を行なう。

5 隣接するランドトラックのアドレスブロックと、グループトラックのアドレスブロックのトラック方向の位置がずれているため、アドレス情報を再生する際にクロストークが起こりにくいという効果を有している。なお、ダミーの溝 3 1 1、3 1 2 は、例えば、ほぼ等しい幅の矩形の溝で構成されており、クロストーク成分は発生しない。

10 次に図 4 を参照する。図 4 において、4 1 は第 2 層目に記録された記録マーク、4 2、4 3、4 4 は第 2 層目を再生するときの光スポットである。また 4 5、4 6、4 7 は第 2 層目に記録された信号を再生するときの第 1 層目を照射する光スポットである。光スポット 4 2 と 4 5、4 3 と 4 6、4 4 と 4 7 が時間的に対応しており、それぞれ 1 層目と 2 層目を照射する光スポットの組である。なお各層を照射するレーザ光のスポットの径は、レーザ光の波長を 650 nm、対物レンズの NA と 0.6、両層間の距離を 40 μ m とすると、第 2 層目が 1 μ m 程度、第 1 層目が 60 μ m 程度である。

15 また 4 8、4 9、4 10 は再生信号のエンベロープであり、4 8 は 2 層目と同等の記録性能を有する単層光ディスクに記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。また 4 9 はダミーの溝を有しない従来の 2 層光ディスクの第 2 層目に記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。4 8 に比べて 4 9 では局所的にエンベロープが変動している。これは光スポット 4 3 の位置付近では、対応する第 1 層目の光スポット 4 6 が照射する光スポット内をアドレス領域が占めるために、ミラー領域からの反射光量が、第 2 層目の再生信号に重畳するからである。4 9 では区間 4 1 1、4 1 2 で再生信号を正しく 2 値化することができない。

25 一方 4 10 は本発明のダミーの溝を有する 2 層光ディスクの第 2 層目に記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。第 1 層目のアドレス領域にダミーの溝があるために、ミラー領域が減少し、第 2 層目の再生信号に重

畳する不要なDC成分が減少する。これにより再生信号の局所的な変動が小さくなり、再生信号を正しく2値化することができ、記録データを正しく再生することができる。

5 なお本実施の形態では、読み出し光の入射面が同一である2層の情報記録層を有する多層光ディスクについて述べたが、情報記録層は2層に限定するものではなく、それ以上あっても良い。

 また、情報記録層についても、全ての情報記録層が記録可能である必要はなく、少なくとも1層の情報記録層が記録可能で、残りの層は再生専用の情報記録層であつても良い。

10 なお本実施の形態では、再生信号の局所的な変動を抑制するために、ダミーの溝を設けているが、ミラー領域を減少させ、かつクロストーク成分が無視できるほど小さいのであればダミーの溝に限定するものではなく、ダミーのピット等他の形状をしていても良い。

15 なお本実施の形態では、全てのアドレス領域のアドレスブロックの近傍にダミーの溝を設けているが、再生信号の局所的な変動を低減するのであれば、ダミーの溝の構成は異なる構成であつても良い。

20 なお本実施の形態の多層光ディスクは、アドレス領域のアドレスブロックの近傍にダミーの溝もしくはピットを有しているが、前記溝もしくはピットに何らかの情報を持たせても良い。一例として、クロストークに影響を与えない範囲で、ランドトラックにはダミーの溝を設け、グルーブトラックにはダミーのピットを設けることにより、ランドトラックとグルーブトラックを識別することができる。

 同様に、1層目にはダミーの溝を設け、2層目にはダミーのピットを設けることにより、1層目と2層目を識別することができる。

25 なお本実施の形態では、第2層目に記録された信号を例にとって説明したが、第1層目に記録された信号についても同様に、第2層のアドレス領域のアドレスブロックの近傍にダミーの溝を設けることにより、第1層に記録された信号を再生する際の再生信号の局所的な変動を低減することができる。この場合は、第1層の記録膜の面に絞り込まれた小さな光スポットが形成され、第2層の記録膜の面に大きな光スポットが形成される。

なお本実施の形態のアドレス領域は、複数のビットからなる2個のアドレスブロックにより構成されているが、アドレスビットが凹凸の形状をしていれば、他の構成をしていても良い。

5 また本実施の形態のアドレスブロックやダミーの溝は、トラックの中心位置に配置されているが、図13に示す様に、アドレスブロックやダミーの溝は、ラン
ドトラックとグルーブトラックの境界位置に配置されていても良い。

なお本実施の形態のアドレス領域は、半径方向に並んだ配置をしているが、アドレス領域が不規則に並んでいても、ダミーの溝を設けることにより、トラックのある部分と、トラックのない部分の反射率の差を低減することができ、再生信号
10 の局所的な変動を低減することができる。

なお本実施の形態のダミーの溝は、トラック中心に対して、半径方向に半トラックだけ離れた位置に設けられているが、再生信号の局所的な変動を低減するのであれば、異なる位置に設けられていても良い。

なお本実施の形態の多層光ディスクは、アドレス領域のアドレスブロックの近
15 傍にダミーの溝もしくはピットを有しているが、再生層以外の層のアドレス領域による局所的な変動がないように、アドレス領域を分散して配置することも可能である。アドレス領域を分散して配置すれば、光ビームによる回折効率のばらつきが小さくなり、本実施の形態と同様の効果が得られる。アドレス領域を分散して配置する方法としては、図16に示すようにランダムに配置することが望ましいが、データ領域の所定の容量毎にアドレス領域を設ける場合には、図17に示すように例えばトラック毎に、略一定のディスク中心角度 θ （ディスクの中心における角度）でアドレス領域がずれるように配置し、アドレス領域が渦巻き状に並ぶように配置すればよい。この実施の形態においては、アドレス領域の配列が、
20 数10トラック分を観察した場合、半径方向には並ばないようにする。すなわち、アドレス領域の配列についての接線方向が、半径方向と一致しないようにする。
25

図17に示すディスクは、角速度一定（CAVタイプ）のディスクであっても良いし、線速度一定（CLVタイプ）のディスクであっても良い。図17では、第1層と第2層の渦巻き方向が同じであるが、逆方向になるように配置してもよい。また、図18に示す様に、半径方向にディスクを幾つかのゾーン（例えば、内側

ゾーン、中央ゾーン、外側ゾーン)に分け、ゾーン毎にアドレス領域1801、1803をずらすように配置してもよい。トラック方向に隣接する2つのアドレス領域の間にはデータ領域1802、1804がある。図18に示すディスクも、角速度一定(CAVタイプ)のディスクであっても良いし、線速度一定(CLVタイプ)のディスクであっても良い。図18においては、特に、トラック方向に隣接するアドレス領域の間隔が一定になるようになっている。各ゾーンに振り分けられ、円弧状に配列されたアドレス領域1801、1803の円弧の接線方向は、ディスクの半径方向とは一致しないようになっている。このように、半径方向に対し、傾斜してアドレス領域が配列されたアドレス領域の集りを傾斜アドレス領域群という。

図17の拡大図を図19に示す(図17と図19ではアドレス領域で描かれる渦の回転方向が逆になっている)。また、第1層のアドレス領域が第2層のアドレス領域に重ならないようにしてもよい。

なおアドレス領域の集中により、他層の再生信号にスライスレベルが追従できないほどの局所的な変動を与えるものでなければ、アドレス領域の配置はこれに限定されるものではなく、異なる配置であっても良い。また、ダミーの溝またはピットは、形成されていなくてもよいし、形成されていても良い。

次に図20、図21を参照する。図20、21は第2層目を再生しているときに、第1層目に照射される光スポット1901の状態を示している。図20

(a)は、図18に示すディスクに対応するもので、ひとつのゾーンにおける傾斜アドレス領域群1902が、光スポット1901に、すっぽり含まれている状態が示されており、図20(b)は、傾斜がない垂直アドレス領域群1903

(半径方向に配列されたアドレス領域の集まり)が、光スポット1901にすっぽり含まれている状態が示されている。また、図21(a)は、図17に示す光ディスクに対応するもので、傾斜アドレス領域群1905が、光スポット1901を斜めに横断した状態が示されており、図20(b)は、垂直アドレス領域群1906が、光スポット1901を垂直に横断した状態が示されている。

光スポット1901内をアドレス領域が占めることにより、アドレス領域のミラ一部からの反射光量が第2層目の再生信号に重畳し、重畳による再生信号振幅

の局所的な変化に再生装置のスライスレベルが追従できなくなると正しい再生ができなくなる。

ここで図20(a)の傾斜アドレス領域群1902と図20(b)の垂直アドレス領域群1903を比較する。傾斜アドレス領域群1902と垂直アドレス領域群1903の幅Wは、等しいとする。図示された状態のように、アドレス領域群がすっぽり光スポットの中に含まれている状態では、アドレス領域群が光スポット内に占める面積の割合は、図20(a)の場合と、図20(b)の場合とは等しい。ところが、時間 Δt の経過により光スポット1901がトラック方向、すなわち左または右方向にずれた場合、例えば図20(a)、図20(b)に示す光スポット1901-aの位置にずれた場合、傾斜アドレス領域群1902の一部 Δs が光スポット1901-aの外にずれる一方、垂直アドレス領域群1903は、光スポット1901-aに、依然、すっぽり含まれた状態が続くので、光スポット1901-aに占める面積の割合は、垂直アドレス領域群1903よりも傾斜アドレス領域群1902の方が小さくなる。

更に時間 Δt が経過し、光スポットが、光スポット1901-bの位置までずれた場合、傾斜アドレス領域群1902の一部(約 $2\Delta s$)が光スポット1901-bの外にずれる一方、垂直アドレス領域群1903のおよそ半分(約 $2\Delta s$)が、光スポット1901-bの外にずれる。

時間の変化 Δt に対するアドレス領域が光スポット1901内を占める面積の変化量 Δs を増減度Fとした場合、増減度Fは、次式で表される。

$$F = \Delta s / \Delta t$$

上述の例からすれば、傾斜アドレス領域群1902の場合は、増減度 F_s は、 $\Delta s / \Delta t$ であるのに対し、垂直アドレス領域群1903の場合は、増減度 F_v は、 $2\Delta s / \Delta t$ となり、増減度Fは約2倍である。傾斜アドレス領域群1902の場合の増減度 F_s は、傾斜の角度や領域群の幅Wで変わってくるが、垂直アドレス領域群1903の場合の増減度 F_v と比べて、常に小さい。この増減度Fは、図4のエンベロープ信号49の区間411、412における傾きに比例する。上述したように、この傾きは小さい方が、好ましいので、垂直アドレス領域群1903よりも傾斜アドレス領域群1902の方が好ましい。

したがって、径方向に延びたアドレス領域を光スポット進行方向に対して斜めに配置することにより、垂直に配置するよりも再生性能を高くすることができる。

次に図21(a)、図21(b)において傾斜アドレス領域群1905と垂直アドレス領域群1906を比較する。傾斜アドレス領域群1905の幅 W よりも、その傾斜方向に測った見かけ上の幅 W_e の方が狭い。垂直アドレス群1906の幅 W よりも、傾斜アドレス群1905の見かけ上の幅 W_e の方が狭いので、傾斜アドレス領域群1905の場合の増減度 F_s は、垂直アドレス領域群1906の場合の増減度 F_v と比べて、小さい。したがって、図21(a)、図21(b)においても、径方向に延びたアドレス領域を光スポット進行方向に対して斜めに配置することにより、垂直に配置するよりも再生性能を高くすることができる。

このような、第2層目を再生する際に第1層目からの漏れ込みがある場合の再生性能は、アドレス領域の配置、スポット径、第2層目での反射率、第1層目での反射率、第1層目の透過率、スライスレベルの応答速度等複数の項目に依存するが、上述したアドレス領域の配置により、記録膜の設計や、再生装置の設計に対してマージンを持たせることができる。

なお第1層目を再生しているときの第2層目のアドレス領域の並びについても同様であり、径方向のアドレス領域を光スポット進行方向に対して斜めに配置することにより、垂直に配置するよりも再生性能を高くすることができる。

以上のように再生層ではない層において、アドレス領域を光スポット進行方向に対して、垂直に配置しないことにより、再生層の再生性能の低下を防止することができる。

なお複数トラックに渡ってアドレス領域が光スポット進行方向に対して垂直に配置されていても、その複数トラックの幅が光スポット径に対して無視できるほど小さい、例えば10%以下程度であるならば、複数トラックが垂直に配置されていても良い。

なお本実施の形態の多層光ディスクは凹凸のピット列で構成されるアドレス領域について説明したが、凹凸のピット列で構成されるサーボ領域やそれ以外の領域についても同様であり、ダミーの溝やピットにより、アドレスブロックの近傍のミラー領域を減少させるのであれば同様の効果を有する。

(実施の形態2)

以下本発明の異なる実施の形態における多層光ディスクについて図面を参照しながら説明する。図5は本発明による実施の形態2の多層光ディスクの断面図である。図5において、501及び502はポリカーボネートなどの透明な基板、503は第1層目の記録膜、504は501より入射するレーザー光を透過又は反射する半透明反射膜、505は第2層目の記録膜、506は501より入射するレーザー光を反射する反射膜、507は基板501と基板502を貼り合わせる為の光を透過させる性質を有する接着剤である。

次に図6を参照する。図6は図5に示す多層光ディスクのセクタ構造を示したものである。多層光ディスク61には、溝状のグルーブトラック63と、溝間のランドトラック62が設けられている。データ領域65はグルーブトラックに設けられており、アドレス領域64はランドトラックに設けられている。

1周のトラックが複数のセクタに分割されている場合、各セクタに対してアドレス領域64とデータ領域65とが割り当てられる。この場合、各アドレス領域64はアドレス領域とも呼ばれる。

次に図7を参照する。図7は多層光ディスク61のアドレス領域64をより詳細に示したものである。図示されているランドトラック62a、62b、62cには、それぞれグルーブトラック63a、63b、63cの各セクタのアドレスを示すアドレス領域が割り当てられている。例えばグルーブトラック63aのアドレスを示すために、ランドトラック62aのアドレス領域の中には、複数のピット列からなる3個のアドレスブロック72、73、74が設けられている。同様にグルーブトラック63bのセクタアドレスを示すために、ランドトラック62bのアドレス領域の中には、複数のピット列からなる3個のアドレスブロック75、76、77が設けられている。また、711、712、713、714、715、716はダミーの溝である。

次に図8を参照する。図8において、81は第2層目に記録された記録マーク、82、83、84は第2層目を再生するときの光スポットである。また85、86、87は第2層目に記録された信号を再生するときの、第1層目を照射する光スポットである。光スポット82と85、83と86、84と87が時間的に対

応しており、それぞれ1層目と2層目を照射する光スポットの組である。なお各層を照射するレーザ光のスポット径は、レーザ光の波長を650nm、対物レンズのNAと0.6、両層間の距離を40 μ mとすると、第2層目が1 μ m程度、第1層目が60 μ m程度である。

5 また88、89、810は再生信号のエンベロープであり、88は2層目と同等の記録性能を有する単層光ディスクに記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。また89はダミーの溝を有しない従来の2層光ディスクの第2層目に記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。88に比べて89では局所的にエンベロープが変動している。これは光スポット
10 83の位置付近では、対応する第1層目の光スポット86が照射する光スポット内をアドレス領域が占めるために、第1層目からの反射光量が減少し、第1層においてアドレス領域以外を照射している際に発生するDC成分の重畳が少なくなり、見かけ上、第2層目の再生信号が低下するからである。89では区間811、812において再生信号を正しく2値化することができない。

15 一方810は本発明のダミーの溝を有する2層光ディスクの第2層目に記録された信号を再生した際の、再生信号のエンベロープである。第1層目のアドレス領域に隣接してダミーの溝があるために、反射光量の減少における時定数が大きくなる。時定数が大きくなったために、反射光量の減少分が同程度でも、反射光量の局所的な変動が緩和され、再生信号を正しく2値化する時間余裕が発生し、
20 記録データを正しく再生することができる。

なお本実施の形態では、読み出し光の入射面が同一である2層の情報記録層を有する多層光ディスクについて述べたが、情報記録層は2層に限定するものではなく、それ以上あっても良い。

25 また情報記録層についても、全ての情報記録層が記録可能である必要はなく、少なくとも1層の情報記録層が記録可能で、残りの層は再生専用の情報記録層であっても良い。

なお本実施の形態では、再生信号の局所的な変動を緩和するために、ダミーの溝を設けているが、同様の効果を有するものであればダミーの溝に限定するものではなく、ダミーのピット等他の形状をしていても良い。

なお本実施の形態では、全てのアドレス領域のアドレスブロックの近傍にダミーの溝を設けているが、再生信号の局所的な変動を低減するのであれば、異なる構成であっても良い。

5 なお本実施の形態の多層光ディスクは、アドレス領域のアドレスブロックの近傍にダミーの溝もしくはピットを有しているが、前記溝もしくはピットに何らかの情報を持たせても良い。一例として、1層目にはダミーの溝を設け、2層目にはダミーのピットを設けることにより、1層目と2層目を識別することができる。

10 なお本実施の形態では、第2層目に記録された信号を例にとって説明したが、第1層目に記録された信号についても同様に、第2層のアドレス領域のアドレスブロックの近傍にダミーの溝を設けることにより、第1層に記録された信号を再生する際の再生信号の局所的な変動を緩和することができる。

なお本実施の形態のアドレス領域は、複数のピットからなる3個のアドレスブロックにより構成されているが、アドレスピットが凹凸の形状をしていれば、他の構成をしていても良い。

15 なお本実施の形態のアドレス領域は、半径方向に並んだ配置をしているが、アドレス領域が不規則に並んでいても、ダミーの溝を設けることにより、アドレスピットのある部分と、アドレスピットのない部分の反射率の変動を緩和することができ、再生信号の局所的な変動を緩和することができる。

20 なお本実施の形態のダミーの溝は、アドレスブロックに対して、半径方向では同じ位置に設けられているが、再生信号の局所的な変動を緩和するのであれば、異なる位置に設けられていても良い。

25 なお本実施の形態のダミーの溝は矩形であるが、図14に示す様に、アドレスブロックに近いほど溝幅が太くなっても良い。アドレスブロックから遠ざかる方向に、溝幅を細くすることにより、より再生信号の局所的な変動を緩和することができる。

また、本実施の形態のダミーの溝の代わりに、複数のダミーのピットを設け、かつ、アドレスブロックに近いほどピット幅が太くなっても良い。アドレスブロックから遠ざかる方向に、ピット幅を細くすることにより、より再生信号の局所的な変動を緩和することができる。

また、図 7 に示すダミーの溝は、アドレス領域と同程度の長さを有しているが、長さはこれに限定されるものではなく、例えば図 15 に示す様に、アドレス領域の間に連続してダミーの溝が設けられていても良い。これにより、全てのデータ領域において、他層に起因する DC 成分の影響をほぼ均一にすることができる。

- 5 なお本実施の形態の多層光ディスクは凹凸のピット列で構成されるアドレス領域について説明したが、凹凸のピット列で構成されるサーボ領域やそれ以外の領域についても同様であり、ダミーの溝やピットにより、アドレスブロックの近傍のミラー領域を減少させるのであれば同様の効果を有する。

- 10 以上述べてきたように、読み出し光の入射面が同一である複数層の情報記録層を有し、前記情報記録層の少なくとも 1 層は光学的に記録可能な多層光ディスクにおいて、凹凸のアドレスピットで構成されるアドレス領域と半径方向に隣接する区間に、ダミーの溝もしくは凹凸のピット列を設けることにより、再生層とは異なる層のアドレス領域に起因する、再生層の再生信号における局所的な変動を低減し、データを正しく再生することができる。

- 15 また、読み出し光の入射面が同一である複数層の情報記録層を有し、前記情報記録層の少なくとも 1 層は光学的に記録可能な多層光ディスクにおいて、凹凸のアドレスピットで構成されるアドレス領域と周方向に隣接する区間に、ダミーの溝もしくは凹凸のピット列を設けることにより、再生層とは異なる層のアドレス領域に起因する、再生層の再生信号における局所的な変動を緩和し、データを正しく再生することができる。

- 20 以上においては、多層光ディスクの表面にダミーの溝もしくは凹凸のピット列を予め設けることにより、多層光ディスクからの反射光の急激な変化を緩和するような多層光ディスクについて説明したが、次においては、多層光ディスクの表面のキズなどにより局部的に未記録領域ができた場合に、かかる領域からの反射光の急激な変化を緩和するよう、未記録領域に反射防止のためのマークを記録する記録方法及び装置について説明する。

(実施の形態 3)

ところで光ディスクは一般にセクタ構造を有しており、記録動作はセクタ毎に行われるので、記録中にトラッキングサーボやフォーカスサーボが外れる等の異

常がない限り、セクタの途中でデータの記録が終了することはない。なおデータには再生時の信頼性を高めるため、複数セクタから構成されるブロックと呼ばれる単位でエラー訂正コードが付加されていることから、データの記録は通常ブロック単位で行われる。

- 5 次にデータの信頼性について考えると、前述のエラー訂正コードによって再生時の信頼性は増大するが、それでも光ディスク製造時の初期欠陥や、使用中の傷や、繰り返し記録を行うことによる記録膜の劣化によりデータを記録再生できないことがある。これに対しては以下に述べるような対応策が取られている。

- 10 一つの方法は実際にデータを記録し、その直後に再生して正しく記録されているかを調べ、正しく記録されていない場合は別の場所に記録をやり直す方式である。また別の方法は、セクタに割り当てられたアドレスが検出できない、もしくは3重化、4重化されて記録されているアドレスの2個以上が検出できない等、アドレス検出基準をクリアできないときに、そのセクタは信頼性に乏しいとして、前記セクタもしくは前記セクタを含むブロックに記録を行わず、その代わりに予備として確保している領域に記録を行う方式である。

- 15 ところで、上記のように複数の記録層を有する光ディスクに情報を記録・再生する場合、以下にあげる問題があった。通常記録層は、相変化材料、有機色素膜等を用いるため、データは、照射した光ビームによって、媒体表面の光学特性を変化させたピットを形成することにより記録される。したがって、光ビームの照射面から見て奥の記録層に記録する場合、手前の記録層の記録・未記録による光学特性の差により、奥の記録層に到達する光ビームのパワーが異なり、記録・再生に悪影響を与えることがあった。

- 20 二層ディスクを例にとって説明する。図26に第1の記録層が記録・未記録の場合の第2の記録層に到達する光ビームのパワーの説明図を示す。同図において、2202は第1の記録層、2204は第2の記録層、2601は第1の記録層の未記録の領域、2602は第1の記録層の記録済みの領域、2603から2605はそれぞれ光ビームである。

25 第1の記録層2202及び第2の記録層2204は、相変化材料である。さらに第1の記録層2202は図28に示す光学特性を持つ。図28の左に示す未記

録状態では記録層は結晶状態であり、光ビームを照射すれば、右に示すアモルファス状態となり、ピットを形成する。左の未記録状態では、入射光の20%が反射し、40%が吸収され、40%が透過される。右の記録状態では入射光の10%が反射し、30%が吸収され、60%が透過される。

5 このとき同一のパワーを持つ光ビーム2603、2604、2605を照射した場合の第2の記録層に到達する光ビームのパワーは、大きい順に、光ビーム2603、2604、2605になる。これは、第1の記録層が結晶時とアモルファス時で透過率に差がある光学特性を持つためである。この光学特性では結晶時よりアモルファス時の方が透過率が高いため、第1の記録層の光ビームのスポット内にしめるピットの総面積が大きいほど光ビームが透過しやすくなる。すなわち、第1の記録層の光ビームのスポット内のピットの総面積がもっとも大きい光ビーム2603を照射した場合の第2の記録層に到達する光ビームのパワーが最も大きくなる。これらの光ビームのパワーの差により、形成されるピット形状にばらつきが出たり、再生信号にひずみが出たりといった問題が発生する可能性が
10 ある。

15 このような問題を解決するために、例えば光ビームの照射面に近い記録層より記録を行うという方法が考えられる。これにより手前の記録層の透過率を均一にすることができるので、奥の記録層に記録する場合に光ビームのパワーも均一にする効果がある。

20 しかし第1の記録層からデータを記録するだけでは、前述したようなアドレス検出基準をクリアできないときに、前記セクタもしくは前記セクタを含むブロックに記録する替わりに予備として確保している領域に記録を行ってしまい、第1の記録層に未記録領域が残ってしまうことになる。このように従来の記録方法では、例えば手前の層に傷があったり、指紋が付着してアドレスが検出できない等、
25 記録不可の領域が増大した際に、手前の記録層の透過率が変化し、奥の記録層に記録する場合に光ビームの実効的なパワーが変化するという問題があった。さらには前述の予備の領域のように、ユーザがデータを記録する際に必ずしも記録しない領域が存在すると、その領域が未記録状態となっており、前記領域と同じ半径付近の奥の記録層に記録する場合に光ビームの実効的なパワーが変化するとい

う問題があった。

この実施の形態の目的とするところは、他層の記録・未記録による光学特性の影響を受けない光学情報の記録方法、記録装置を提供する。

5 この実施の形態の光学情報の記録方法は、読み出し光の入射面が同一である複数層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも1層は光学的に記録可能な光ディスクにデータを記録する光学情報の記録方法において、データの記録中に記録不可と判定した領域にダミーデータを記録する。

またこの実施の形態の光学情報の記録方法において、記録不可と判定するのは、所定のアドレス読み取り条件を満足できない場合である。

10 またこの実施の形態の光学情報の記録方法は、読み出し光の入射面が同一である複数層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも1層は光学的に記録可能な光ディスクにデータを記録する光学情報の記録方法において、データを記録する領域以外の特定の領域にダミーデータを記録する。

15 またこの実施の形態の光学情報の記録方法において、前記情報記録面は径方向に分割した複数のゾーンで構成されており、前記特定の領域は、隣接するゾーンの境界の領域である。

またこの実施の形態の光学情報の記録方法において、前記特定の領域はディスク管理情報を記録する領域である。

図22はこの実施の形態における光ディスクの構成図である。

20 同図において、2201は第1の基板、2202は第1の記録層、2203は接着樹脂、2204は第2の記録層、2205は第2の基板、2206はクランプ穴、2207はリードイン領域、2208は欠陥リスト領域、2209はスペア領域、2210はデータ領域である。第1の基板2201、第2の基板2205は、ポリカーボネート樹脂等で構成し、第1の記録層2202及び第2の記録層2204を保護する。また2211はリードイン領域、2212は欠陥リスト領域、2213はスペア領域、2214はデータ領域である。

25 第1の記録層2202、第2の記録層2204は、スパイラル状もしくは同心円状に複数のトラックを有する。トラックは複数のセクタから構成される。なお本実施の形態では第1の記録層2202を初めに記録し、第1の記録層2202

に記録が終わった領域において、第2の記録層2204に記録を行うものとする。このとき第1の記録層2202の全面における記録が終わっている状態を確認した後で第2の記録層2204の記録を始めても良いし、データ領域2210、2214が図23のように複数のゾーンに分けられているときには、第1の記録層2202の特定のゾーンの記録が終わっている状態を確認した後で、前記ゾーンと同じ半径位置上に配置されている第2の記録層2204のゾーンに記録しても良い。

また本実施の形態では各セクタには四重のアドレスが凹凸ピットで形成されているとする。このようにアドレスを多重にすることにより、特に再生時のアドレスの読み取り率を高めることができる。なおアドレスは四重に限るものではなく、また各セクタに形成されていなくても良く、またトラックのウォブリングのように凹凸ピット以外の方式で形成されていても良い。

各セクタ上には所定の変調則、例えば1-7変調方式で変調した情報をピットとして記録する。ピットの形成は、光ビームのパワーにより記録層の材料の光学特性を変化させて行う。光ビームは第1の基板2201側より照射する。第2の記録層2204の記録再生は、第1の記録層を透過した光ビームにより行う。本実施の形態における第1の記録層2202の材料は、図28に示すような光学特性を持つ相変化材料とする。なお、記録層の材料は、相変化材料に限らず有機色素膜等でもよい。また、光学特性も一例であり、他の特性を持つものでも構わない。接着樹脂2203は、第1の記録層2202と第2の記録層2204を接着する。クランプ穴2206は、スピンドルモータの回転を伝える軸棒を通すために設けられる。

次に図23を参照する。図23は本発明の実施の形態における光学情報の記録装置のブロック図である。図23において、200は光ディスクドライブ、201は光ディスク、202はスピンドルモータ、203は光ヘッド、204は光ビーム制御回路、205はサーボ回路、206は再生二値化回路、207はデジタル信号処理回路、208は記録補償回路、209はCPU、210はホストPCである。

光ディスクドライブ200は、光ディスク201、スピンドルモータ202、

光ヘッド 203、光ビーム制御回路 204、サーボ回路 205、再生二値化回路 206、デジタル信号処理回路 207、記録補償回路 208、CPU 209 で構成する。

5 光ディスク 201 は、図 22 で説明したものと同様のものである。スピンドルモータ 202 は、光ディスク 201 を回転させるためのモータである。光ヘッド 203 は、光ビームを光ディスク 201 に照射する。また、光ビームを光ディスク 201 に照射した反射光を電気的な信号に変換して再生信号として出力する。光ビーム制御回路 204 は、光ヘッド 203 から出力される光ビームのパワーを制御する。制御は CPU 209 の指示に基づいて行う。サーボ回路 205 は、光
10 ヘッド 203 の位置制御、フォーカス、トラッキングの制御、スピンドルモータ 202 の回転制御を行う。再生二値化回路 206 は、光ヘッド 203 より得られた再生信号に、増幅、二値化処理を行い、二値化信号を生成する。また内部の PLL（図示せず）により、二値化信号に同期したクロックを生成する。

15 デジタル信号処理回路 207 は、アドレスリード時はアドレス部の二値化信号に所定の復調処理、アドレス抽出処理を行う。データ再生時はデータ部の二値化信号に所定の復調処理、エラー訂正処理を行い再生データを生成する。データ記録時は記録データにエラー訂正コード付加処理、所定の変調処理を行い、変調データを生成する。また後述するダミーデータの生成もデジタル信号処理回路 207 で行う。

20 記録補償回路 208 は、変調データをパルス列から構成される光変調データに変換し、さらに光変調データのパルス幅、振幅等を微妙に調整し、ピット形成に適した記録パルス信号に変換する。CPU 209 は、光ディスクドライブ全体の制御を行う。ホスト PC 210 は、コンピュータ（図示せず）とアプリケーション（図示せず）やオペレーティングシステム（図示せず）で構成し、光ディスク
25 ドライブ 200 に対して記録・再生要求を行う。

次に図 24 を参照する。図 24 はデータ領域 2210、スペア領域 2209、欠陥リスト領域 2208 の各ブロックへの記録の有無を示した図である。図 24 において塗りつぶしの箇所は何らかのデータが記録されていることを示し、空白の箇所は未記録状態であることを示す。以下図 24 を参照しながら光ディスク記

録再生装置の記録時の動作を説明する。

5 ホストPC210よりCPU209に対して、第1の記録層へデータの記録要求がなされると（ここではデータ領域2210のブロックB01からB05までを記録するものとする）、サーボ回路205は、光ヘッド203を、記録要求の
10 アドレスを有するセクタ付近まで移動させる。デジタル信号処理回路207は、光ヘッド203、再生二値化回路206を経て得た二値化信号を基にアドレスリードの処理を行う。ブロックB01の先頭セクタに到達すると、再度アドレスリードを行い、アドレス検出基準がクリアできていれば、デジタル信号処理回路207、記録補償回路208、光ビーム制御回路204、光ヘッド203を経て
15 変調された光ビームを照射し、図24（a）に示すようにブロックB01から順にデータを記録する。その際、光ヘッドより出力される光ビームは、光ビーム制御回路204によってCPU209の指示した所定量のパワー値に制御されている。なお本実施の形態におけるアドレス検出基準は、4重アドレスの内、2個以上が検出できていることとする。

20 ここでブロックB03の記録中に、セクタB07でアドレス検出基準をクリアできなかった場合を考える。デジタル信号処理回路207は、複数セクタから構成されるブロック単位でエラー訂正コードを付加しており、記録するブロック中に1つでもアドレス検出基準をクリアできないセクタを検出したときにはデータの記録を一旦中止し、光ヘッド203はスペア領域2209に移動し、CPU209の指示するアドレス（例えばブロックB09の先頭セクタのアドレス）においてアドレスリード処理を行い、アドレス検出基準がクリアできれば、先ほどの1ブロックのデータを図24（c）に示すようにブロックB09に再記録する。なおブロックB08には既にデータが記録されているものとする。

25 再記録が終了すると、光ヘッド203は再びデータ領域2210に移動し、図24（d）に示すように、アドレス検出基準をクリアできなかったブロックB03の続きであるブロックB04とB05に残りのデータを記録する。

 一連のデータの記録が終了すると、光ヘッド203は欠陥リスト領域2208に移動し、図24（e）に示すように、CPU209の指示に従ってブロックB14に、欠陥ブロックの先頭アドレス情報と、再記録を行ったスペア領域220

9の1ブロックの先頭アドレス情報を記録する。

欠陥リスト領域2208への記録が終了すると、光ヘッド203は再びデータ領域2210に移動し、図24(f)に示すように、前記欠陥ブロックB03にダミーデータを記録する。なおダミーデータを記録する際には、アドレスリード
5 処理を行って、例えば4重アドレスの内1つでも検出できればOKとする、もしくは一つ前のセクタのアドレス検出基準をクリアしていればOKとするというように、誤って他のセクタに記録することがなければ、データを記録する場合よりも緩いアドレス検出基準によりダミーデータの記録を行う。ダミーデータとしては例えば先頭にVFO信号を有する単一信号を記録する。

10 以上のような構成により、記録中にアドレスの検出できないセクタがあってもダミーデータを記録することにより、当記録層における透過率のばらつきをなくし、他層に記録する際に、光ビームのパワーを均一にすることができる。

なお本実施の形態における欠陥セクタの処理アルゴリズムは一例であり、ダミーデータを記録した後に欠陥リスト領域2208にアドレス情報の記録を行う等、
15 アドレス検出基準をクリアできないセクタにダミーデータを記録するのであれば他のアルゴリズムでも良い。またスベア領域2209も本実施の形態のように内周部に限定されるものではない。

なお本実施の形態では、データの記録中にアドレス検出基準がクリアできなかったセクタを含むブロックに対してダミーデータの記録を行っているが、アドレス
20 検出基準に限らず記録中に何らかの異常、例えば記録中のフォーカスサーボ異常やトラッキングサーボ異常により、セクタ単位の記録動作が実行できず、未記録状態のまま残ったセクタを含むブロックに対してダミーデータの記録を行っても良い。

また本実施の形態では、ブロック単位でダミーデータの記録を行っているが、
25 未記録状態のまま残されたセクタのみにダミーデータの記録を行っても良い。

また本実施の形態では、ダミーデータの記録はユーザがデータの記録を行うときに実施しているが、光ディスクのフォーマット時に行うサーティファイと呼ばれる初期検査のときに実施しても良い。このときはサーティファイで使用されるデータをダミーデータとしても良い。またサーティファイでアドレス検出基準を

クリアできないセクタがあったときには、データ記録時のようにブロック単位でダミーデータを記録するのではなく、セクタ単位でダミーデータを記録しても良い。

5 またダミーデータの記録に際しては、隣接するトラックのデータを誤って消去することのないように、データを記録する場合よりも低いパワー値でピットの記録を行っても良い。

10 また光ディスク201のフォーマット時もしくは最初にデータを記録する際に、欠陥リスト領域2208、スペア領域2209にあらかじめダミーデータを記録しておいても良い。欠陥リスト領域2208、スペア領域2209にダミーデータを記録しておくことにより、第2の記録層において、前記領域と同じ半径位置上に配置されている第2の記録層に記録を行う際に到達する光ビームのパワーを均一にすることができる。

15 またデータ領域2210が図25に示すように、複数のゾーンに分けられているときに、例えばZCLV記録の場合にはゾーンごとに回転数が異なったり、1トラックあたりのセクタ数が異なることから、ゾーン境界の数トラックは未記録状態としている場合においても、フォーマット時もしくは最初にデータを記録する際に、あらかじめダミーデータを記録しておいても良い。これにより図27

20 (b)のような状態を回避し、前記領域と同じ半径付近に配置されている第2の記録層に記録を行う際に到達する光ビームのパワーを均一にすることができる。図27(a)は、第1の記録層が記録済の場合を示し、図27(b)は、第1の記録層が一部記録済の場合を示し、図27(c)は、第1の記録層が未記録の場合を示す。また、図27(a)、(b)、(c)のそれぞれの下には、第2の記録層に到達する光ビームのパワーの波形が示されている。点線は、図27(a)の波形が、比較のため、そのまま表示されている。

25 さらに上記のスペア領域や欠陥リスト領域やゾーン境界領域に限らず、データを記録する領域以外の特定の領域にダミーデータを記録することにより、前記特定の領域と同じ半径付近に配置されている第2の記録層に記録を行う際に到達する光ビームのパワーを均一にすることができる。

請 求 の 範 囲

1. 少なくとも第1層と第2層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも第1層が光学的に記録可能な情報記録面である光ディスクにおいて、前記第2層の情報記録面を再生する際に、前記第1層の情報記録面に照射される光ビームによる回折効率のばらつきが、前記第1層の情報記録面内で規定範囲内であることを特徴とする光ディスク。

5
2. 少なくとも第1層と第2層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも第1層が光学的に記録可能な情報記録面である光ディスクにおいて、前記第1層の情報記録面に、データ領域と、データ領域の場所を特定するアドレス領域を有し、前記アドレス領域は凹凸のピット列で構成され、前記アドレス領域の近傍に、少なくとも溝もしくは凹凸のピット列の何れか一方を有することを特徴とする光ディスク。

10
3. 前記第2層も光学的に記録可能な情報記録面であり、第1層の情報記録面にあるアドレス領域の近傍に溝を有し、第2層の情報記録面にあるアドレス領域の近傍に凹凸のピット列を有することを特徴とする請求項2記載の光ディスク。

15
4. 前記アドレス領域と半径方向に隣接する区間に、溝もしくは凹凸のピット列を有することを特徴とする請求項2記載の光ディスク。
5. 前記アドレス領域と周方向に隣接する区間に、溝もしくは凹凸のピット列を有することを特徴とする請求項2記載の光ディスク。

20
6. 前記アドレス領域からの距離が大きくなるほど、溝もしくは凹凸のピットの幅が小さくなることを特徴とする請求項5記載の光ディスク。
7. 少なくとも第1層と第2層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも第1層が光学的に記録可能な情報記録面である光ディスクにおいて、前記第1層の情報記録面に、データ領域と、データ領域の場所を特定するアドレス領域を有し、前記アドレス領域は凹凸のピット列で構成され、前記アドレス領域はランダムに配置されていることを特徴とする光ディスク。

25
8. 少なくとも第1層と第2層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも第1層が光学的に記録可能な情報記録面である光ディスクにおいて、前記第

1 層の情報記録面に、データ領域と、データ領域の場所を特定するアドレス領域を有し、前記アドレス領域は凹凸のピット列で構成され、前記アドレス領域は、ディスクの半径方向に一定量ずれる毎に、略一定のディスク中心角度 θ (ディスクの中心における角度) でアドレス領域がずれるように配置されていることを特徴とする光ディスク。

9. 少なくとも第1層と第2層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも第1層が光学的に記録可能な情報記録面である光ディスクの第1層の情報記録面にデータを記録する光学情報の記録方法において、一定領域毎に記録が可能か不可かを判定し、記録が不可と判定した領域にダミーデータを記録することを特徴とする光学情報の記録方法。

10. 前記記録が不可との判定は、一定領域にそれぞれ与えられたアドレス情報の読み取る、所定の読取条件を満たさない場合であることを特徴とする請求項9記載の光学情報の記録方法。

11. 少なくとも第1層と第2層の情報記録面を有し、前記情報記録面の少なくとも第1層が光学的に記録可能な情報記録面である光ディスクの第1層の情報記録面にデータを記録する光学情報の記録方法において、データを記録する領域以外の特定の領域にダミーデータを記録することを特徴とする光学情報の記録方法。

12. 前記情報記録面は径方向に分割した複数のゾーンで構成されており、前記特定の領域は、隣接するゾーンの境界の領域であることを特徴とする請求項11記載の光学情報の記録方法。

13. 前記特定の領域はディスク管理情報を記録する領域であることを特徴とする請求項11記載の光学情報の記録方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1

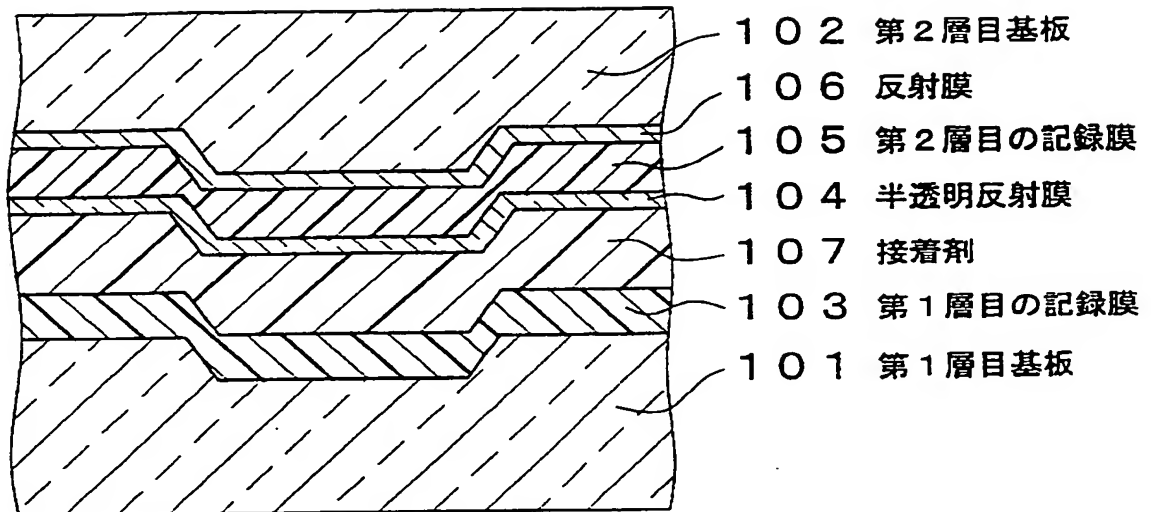
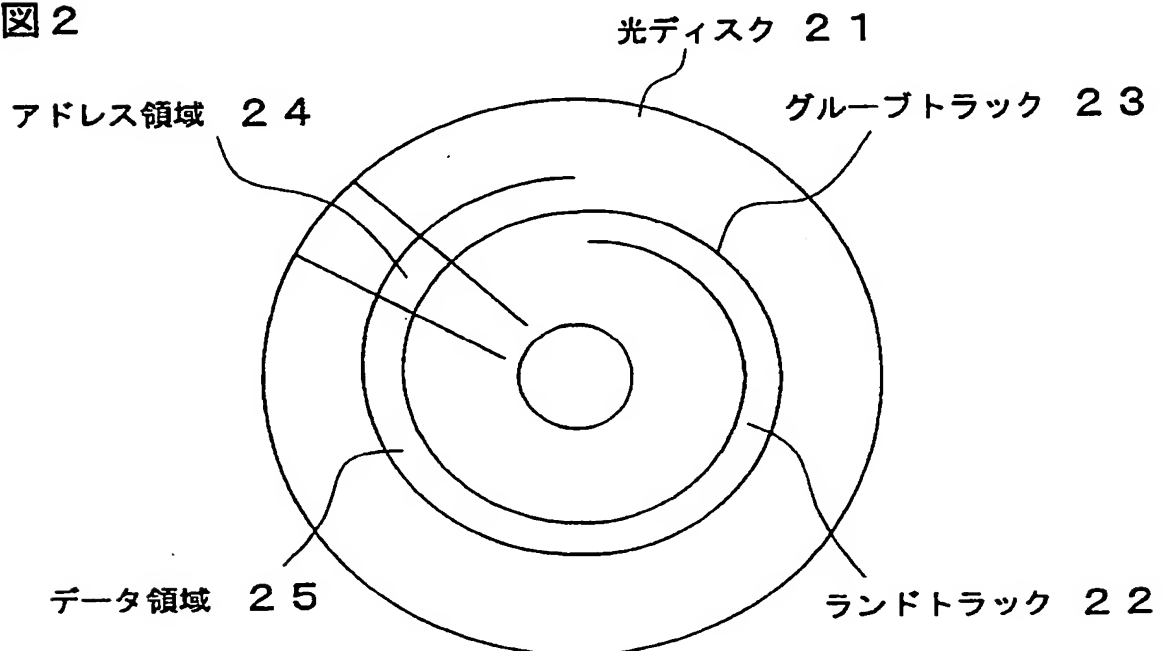


図 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 3

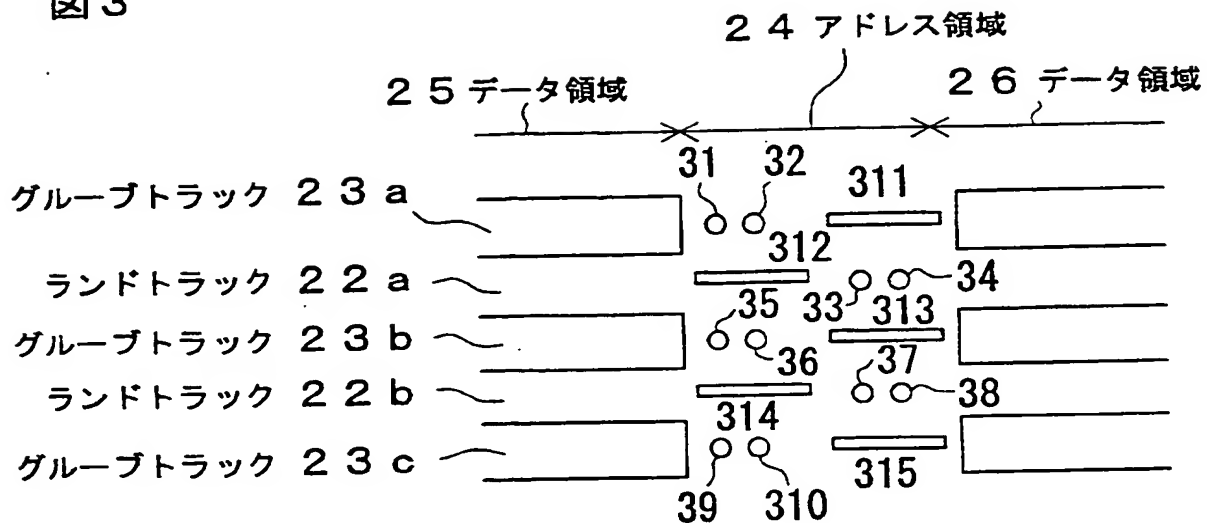
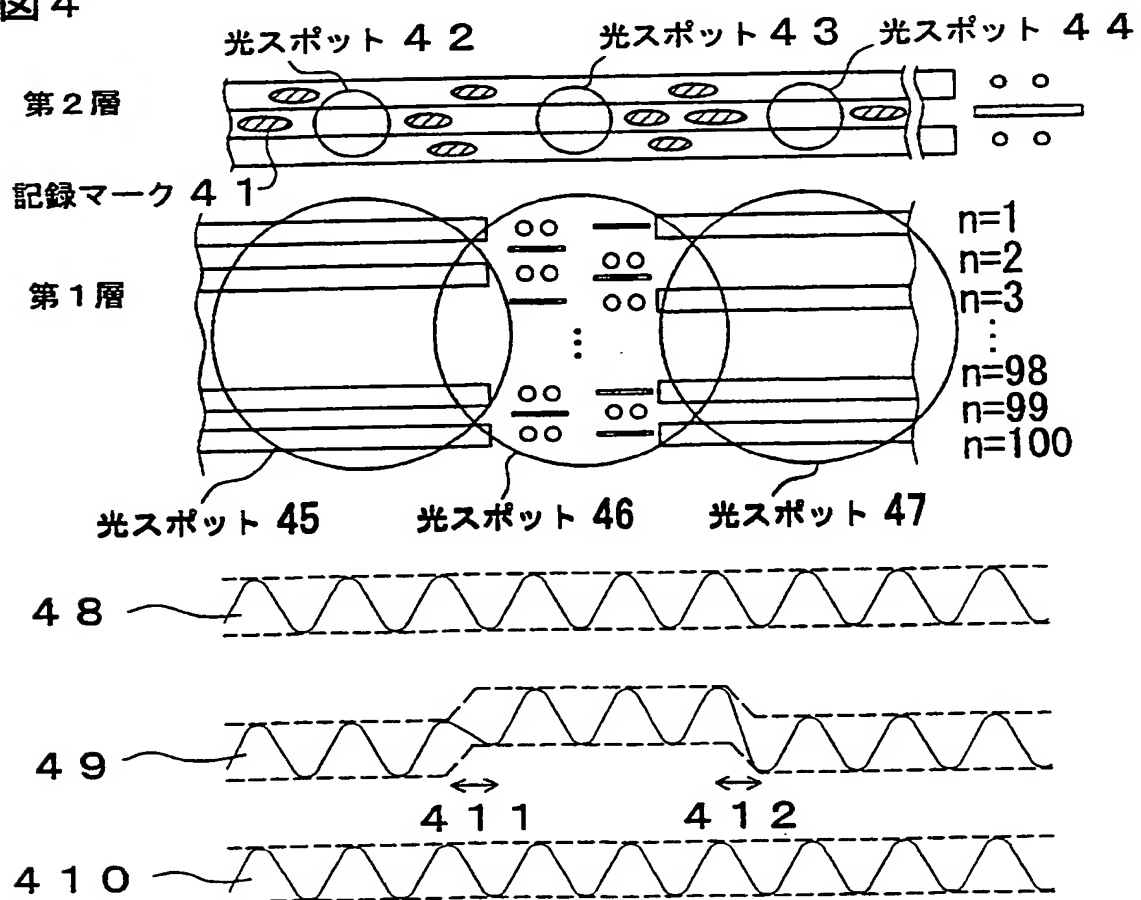


図 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 5

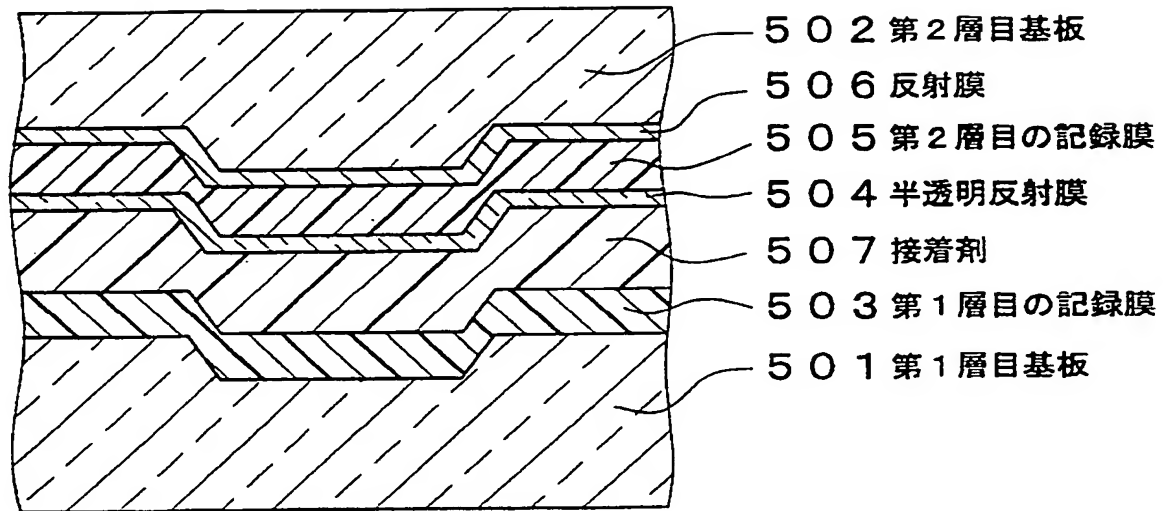
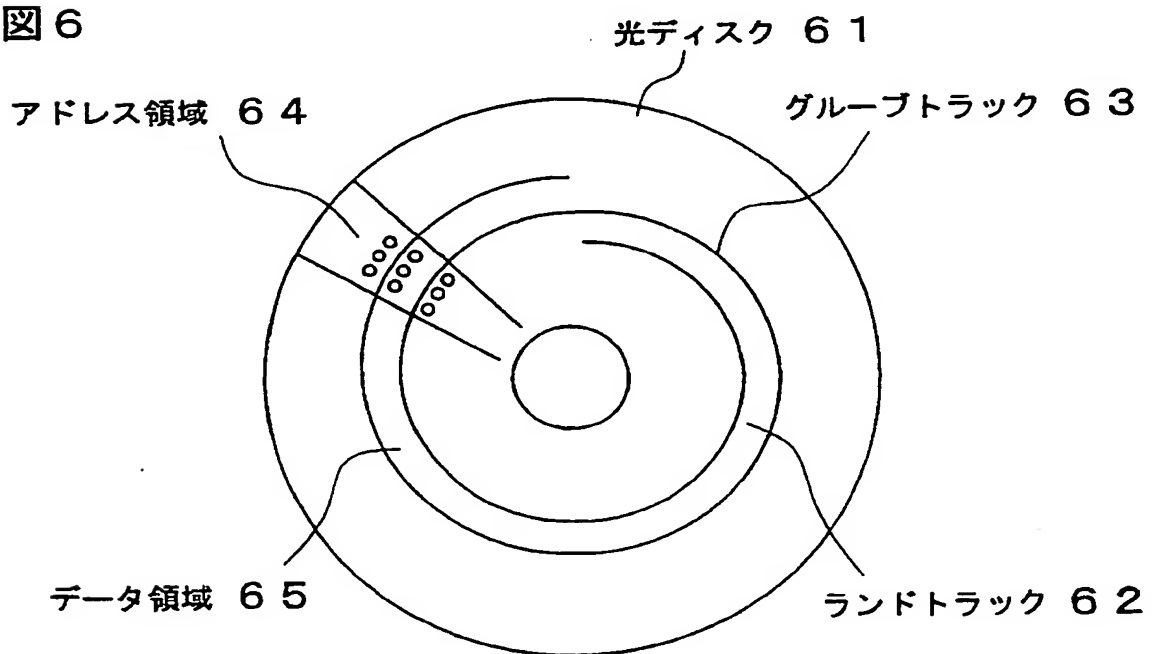


図 6



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 7

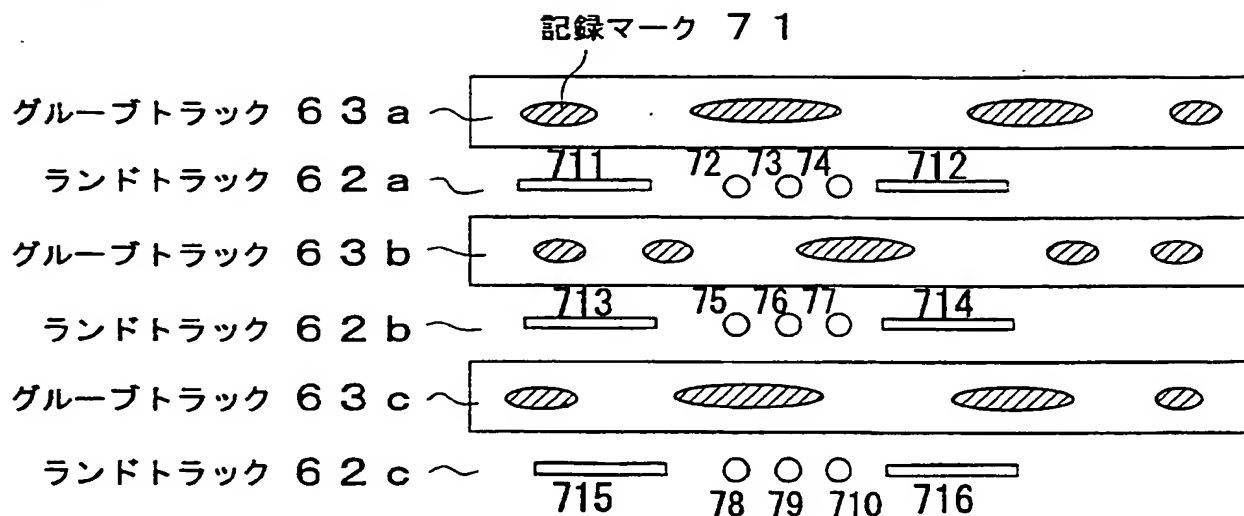
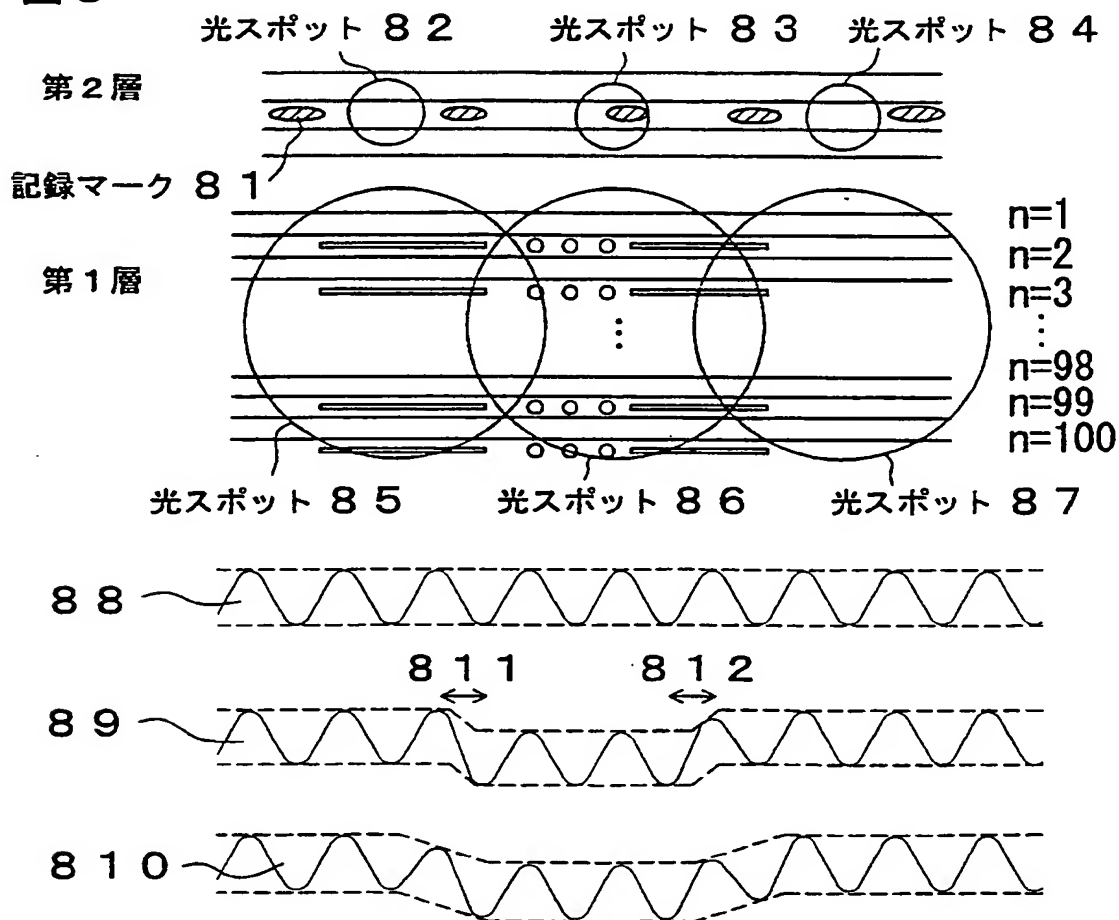


図 8



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 9

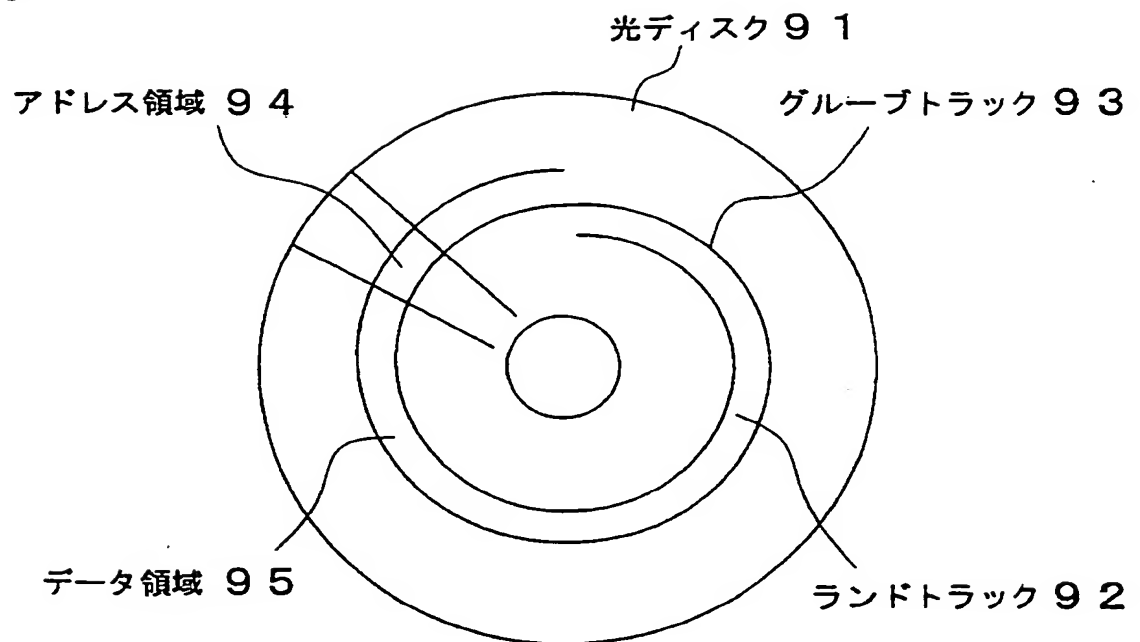
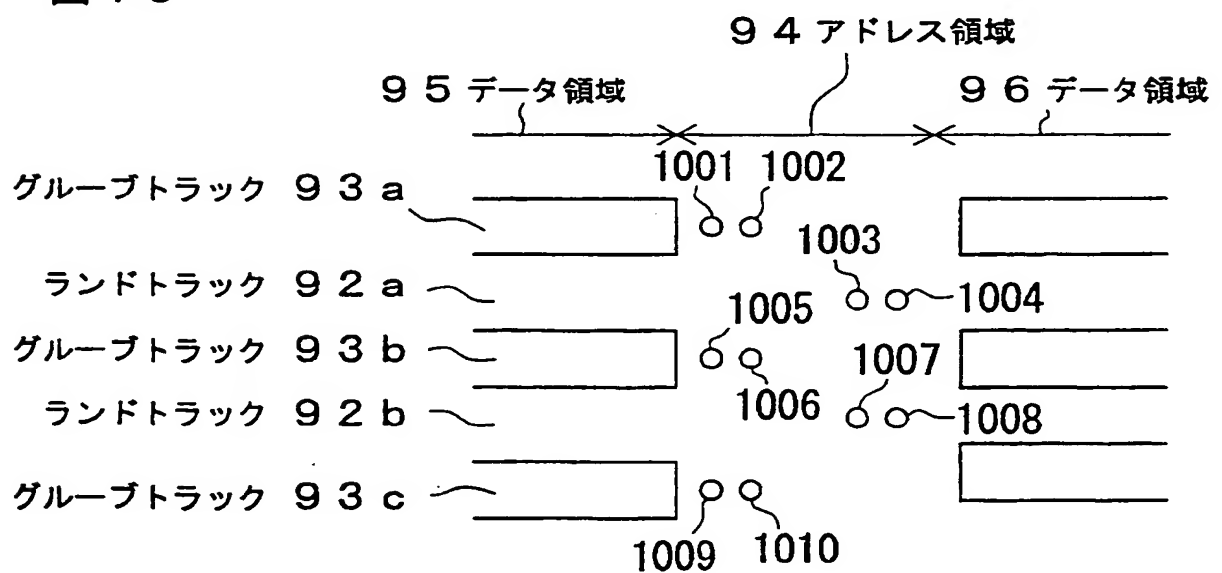


図 10



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 1

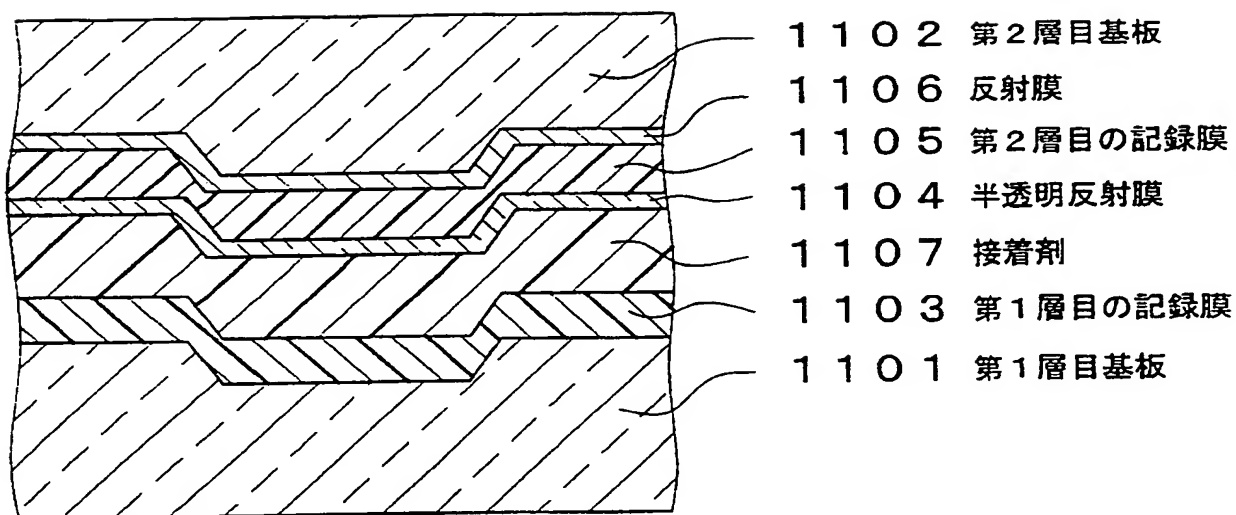
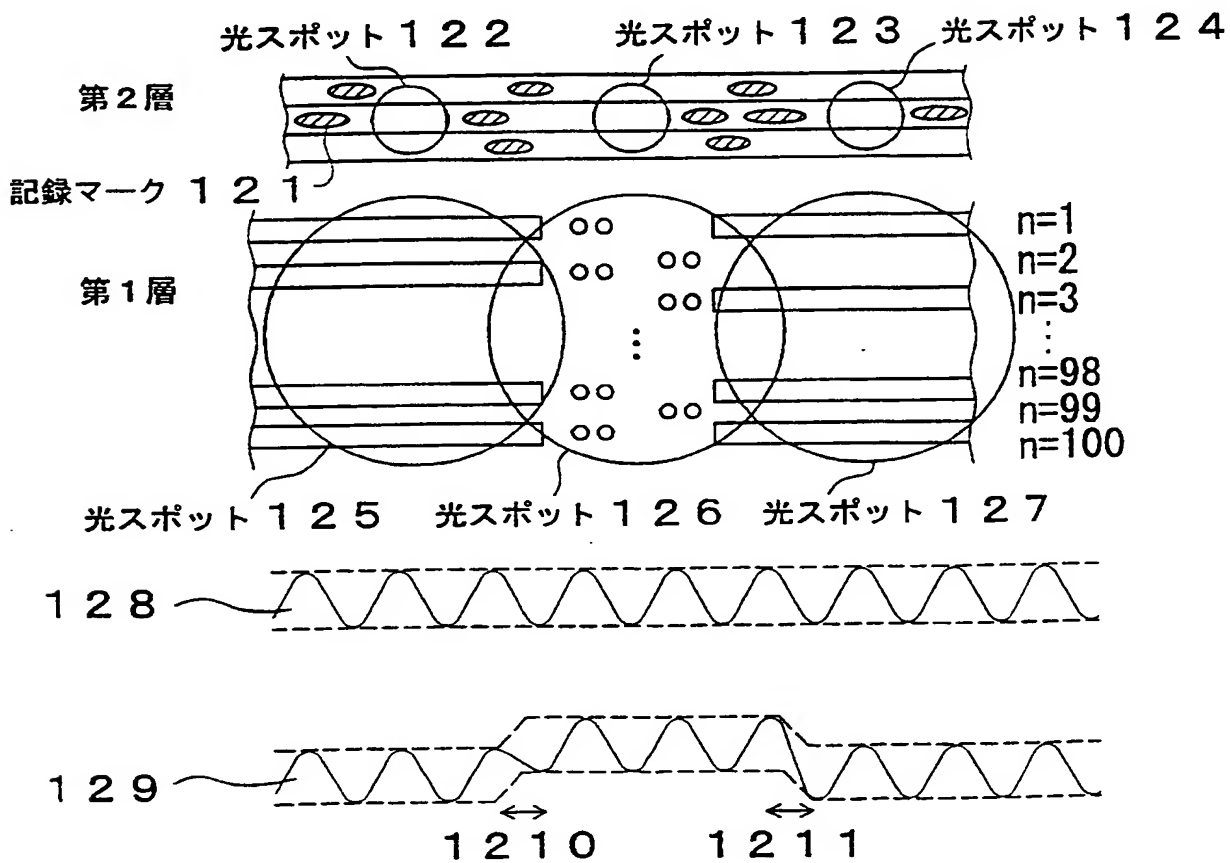


図 1 2



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 1 3

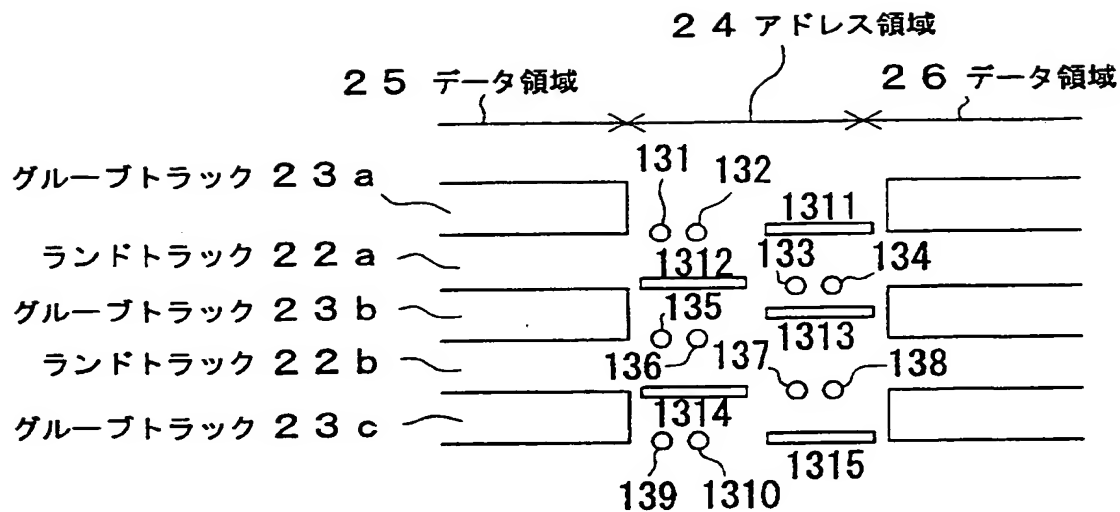
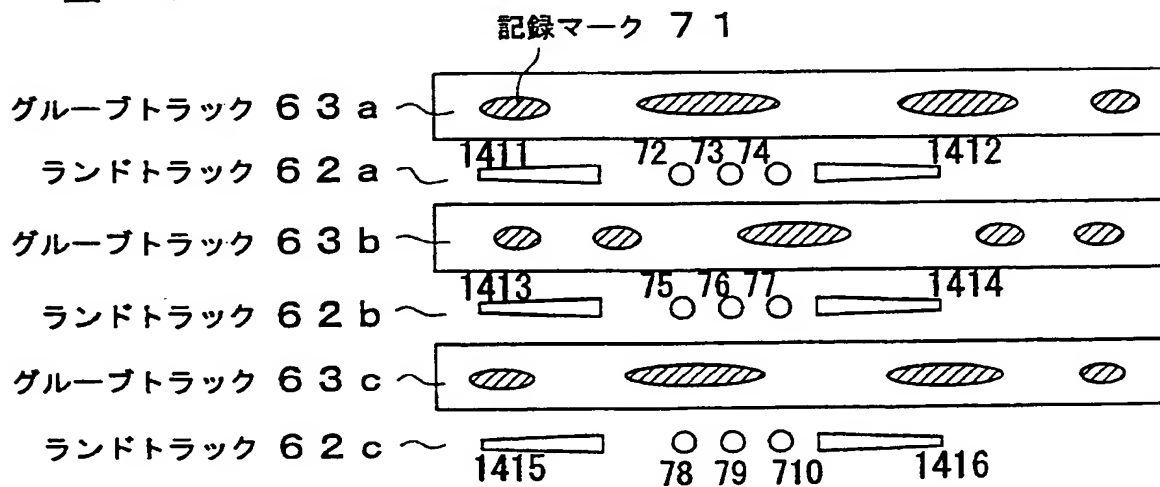
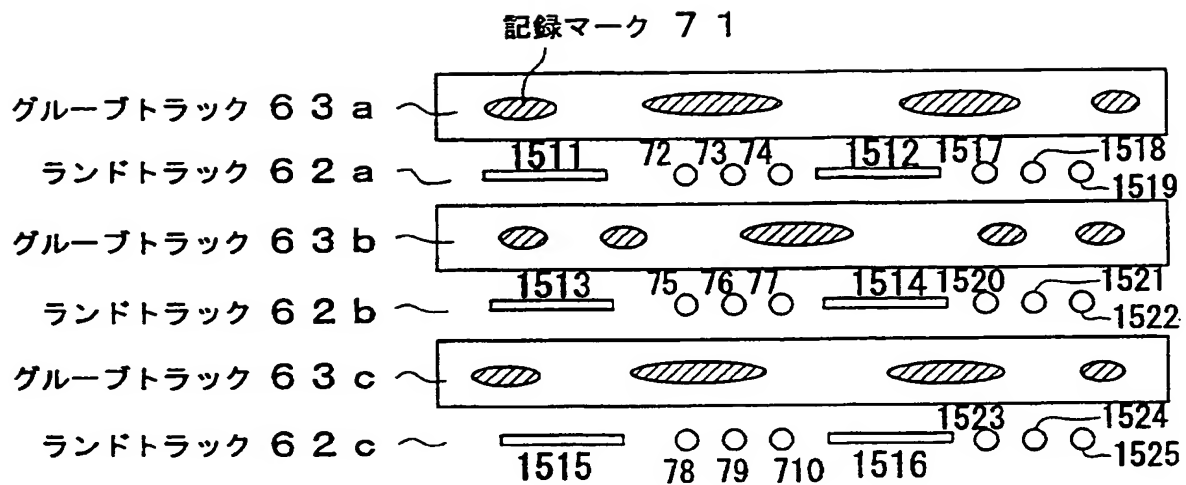


図 1 4



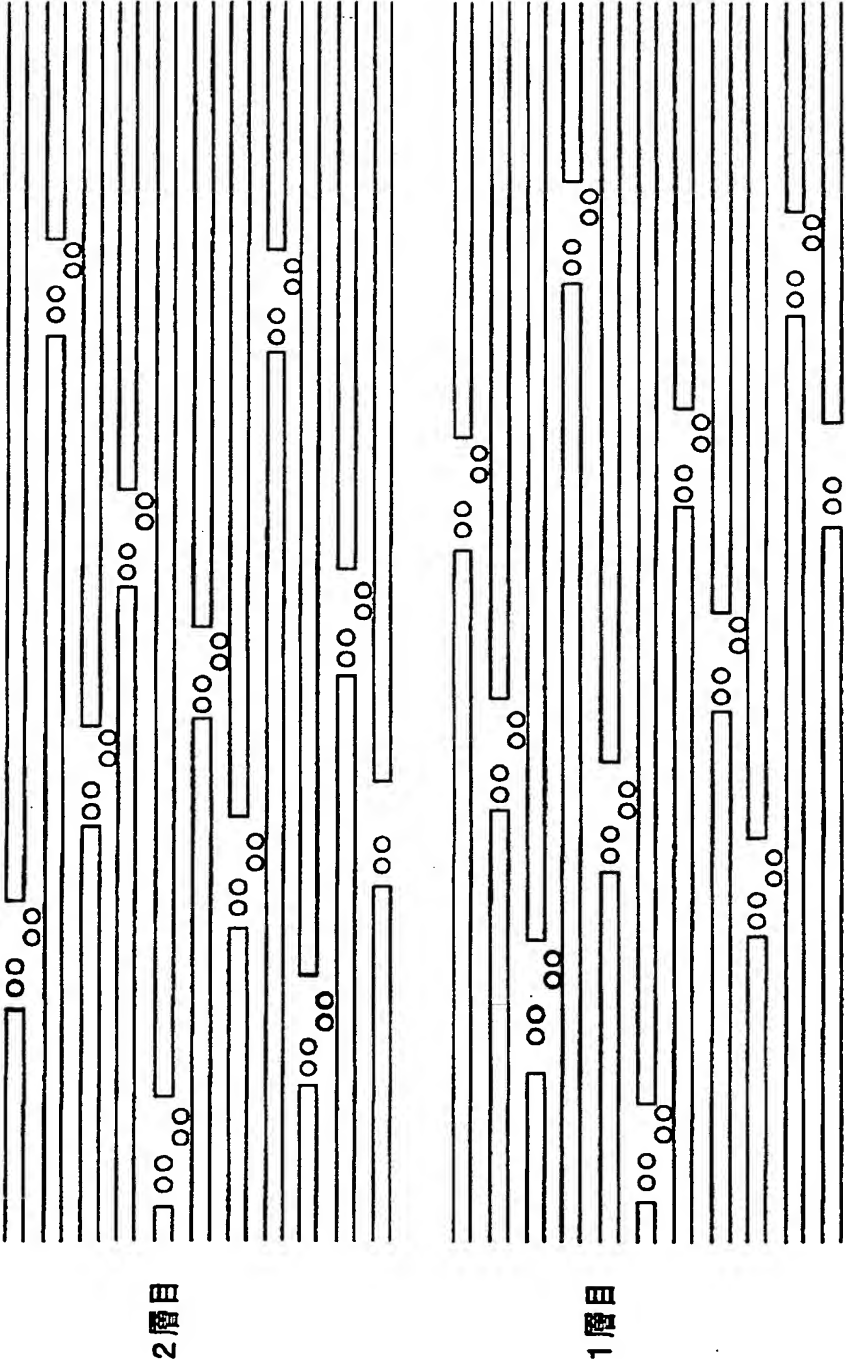
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 15



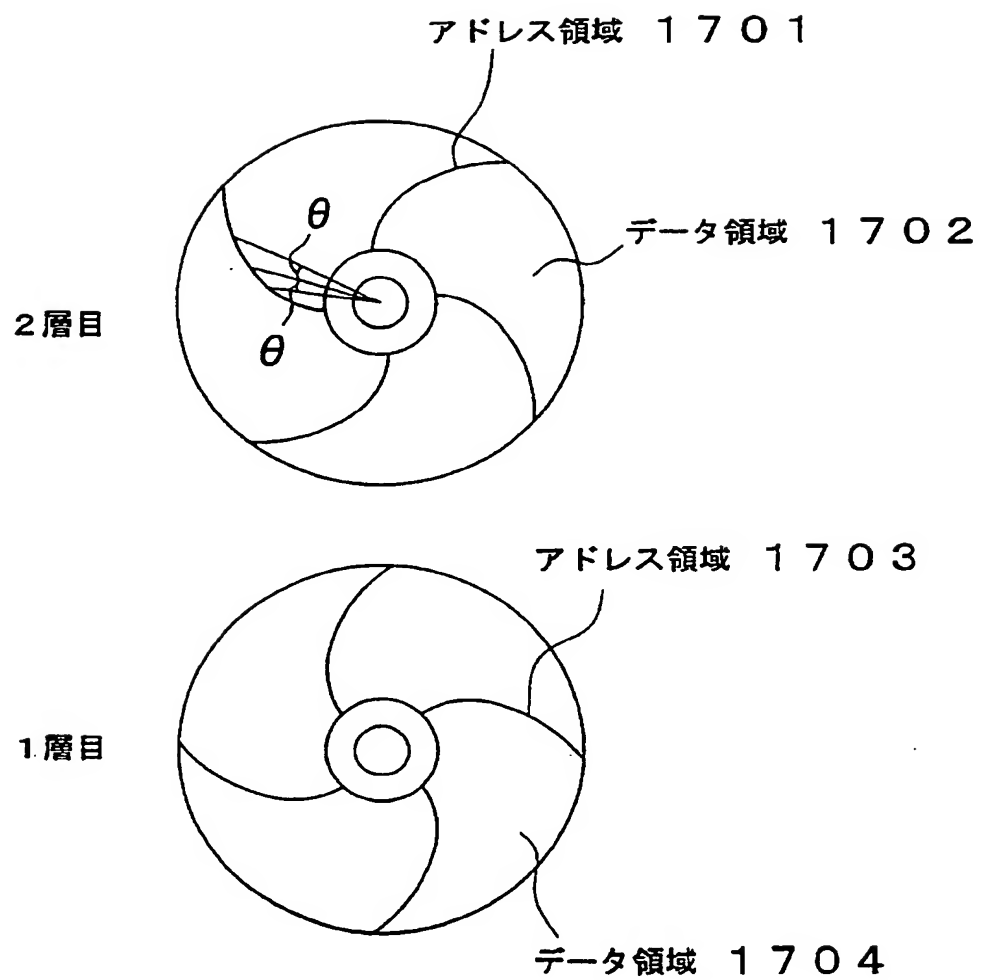
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 16



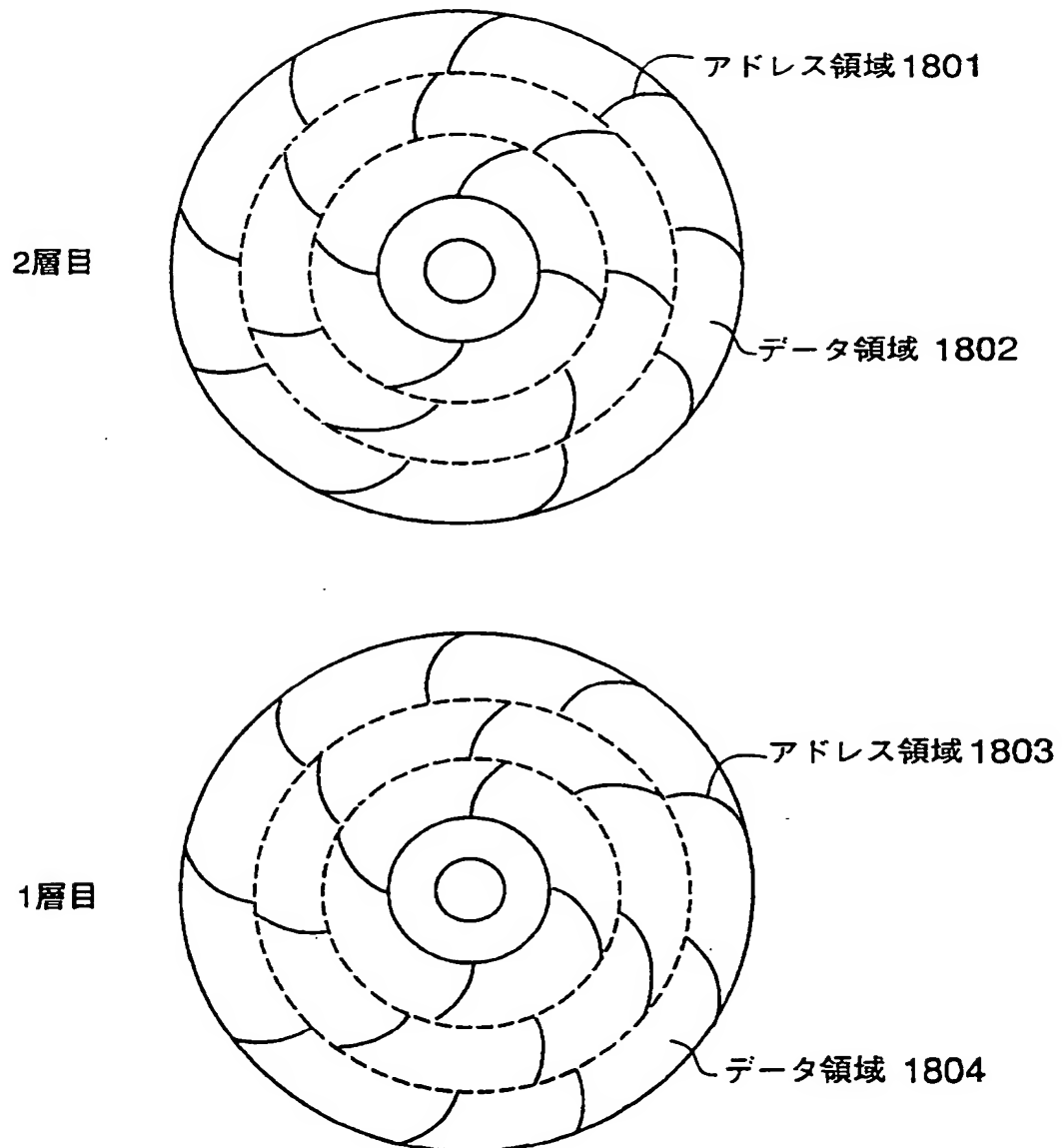
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 17



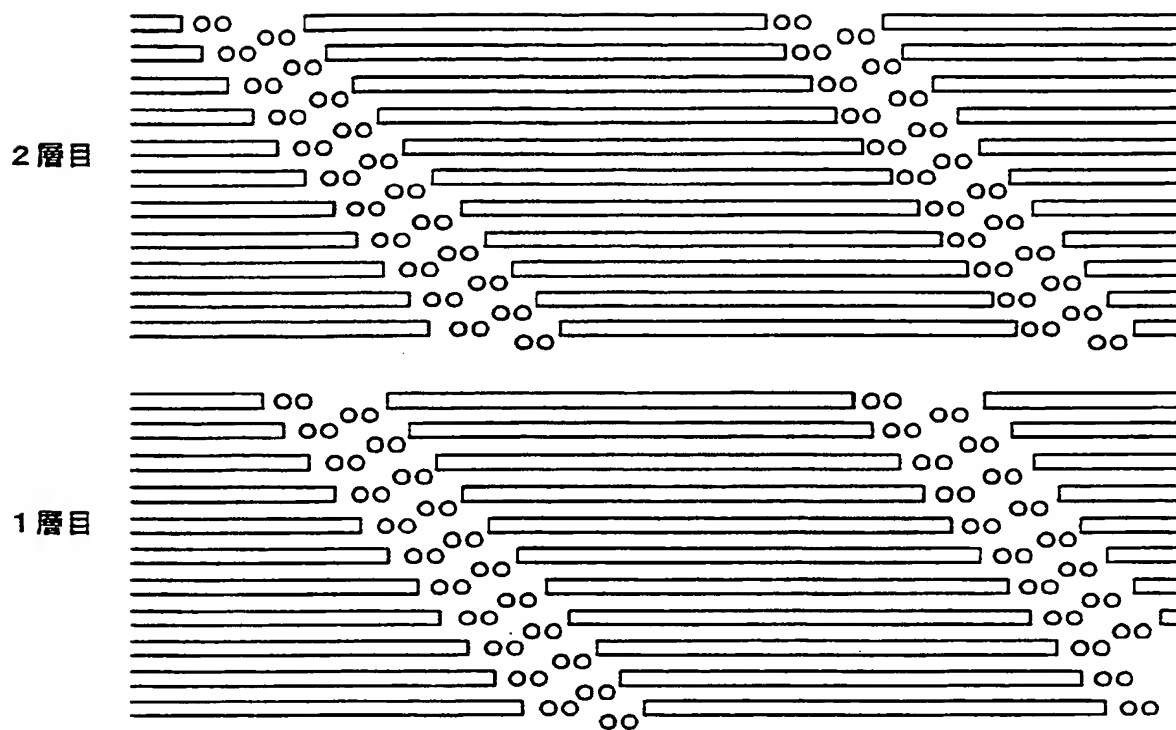
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図18



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 19

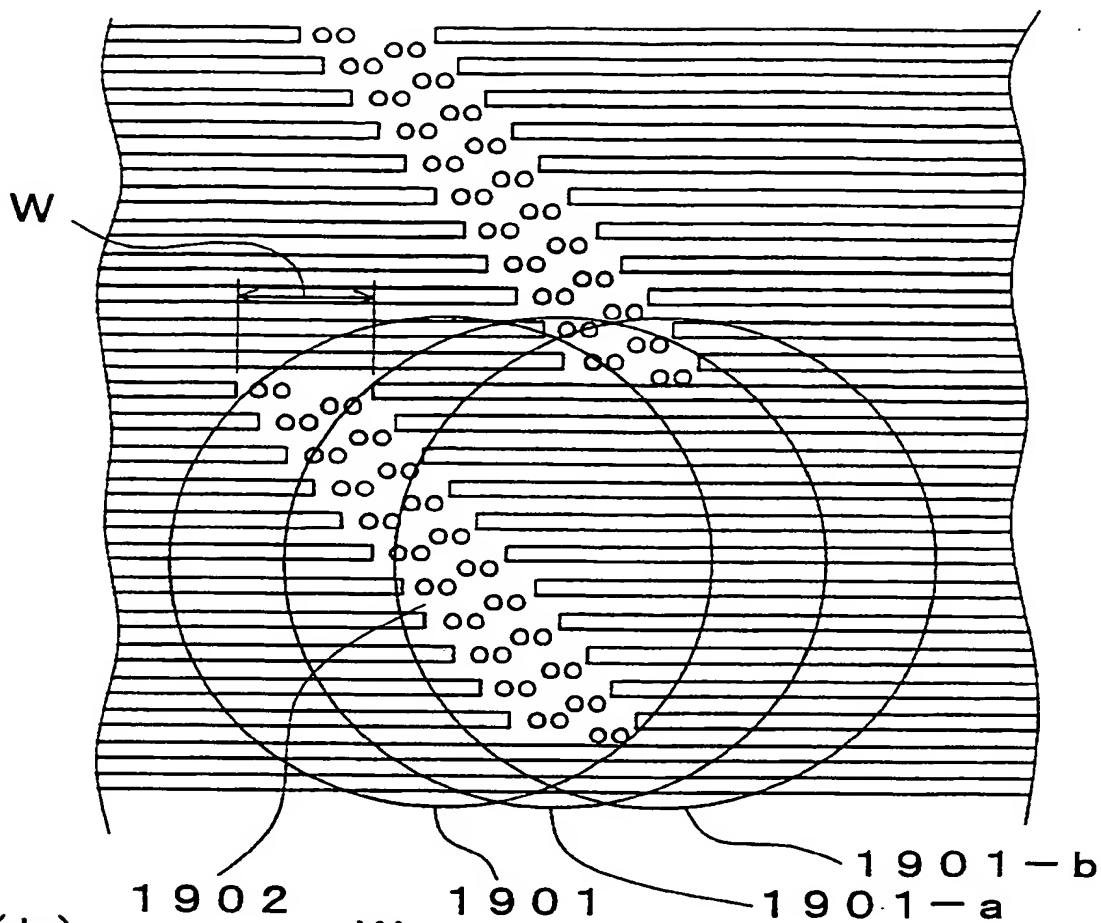


THIS PAGE BLANK (USPTO)

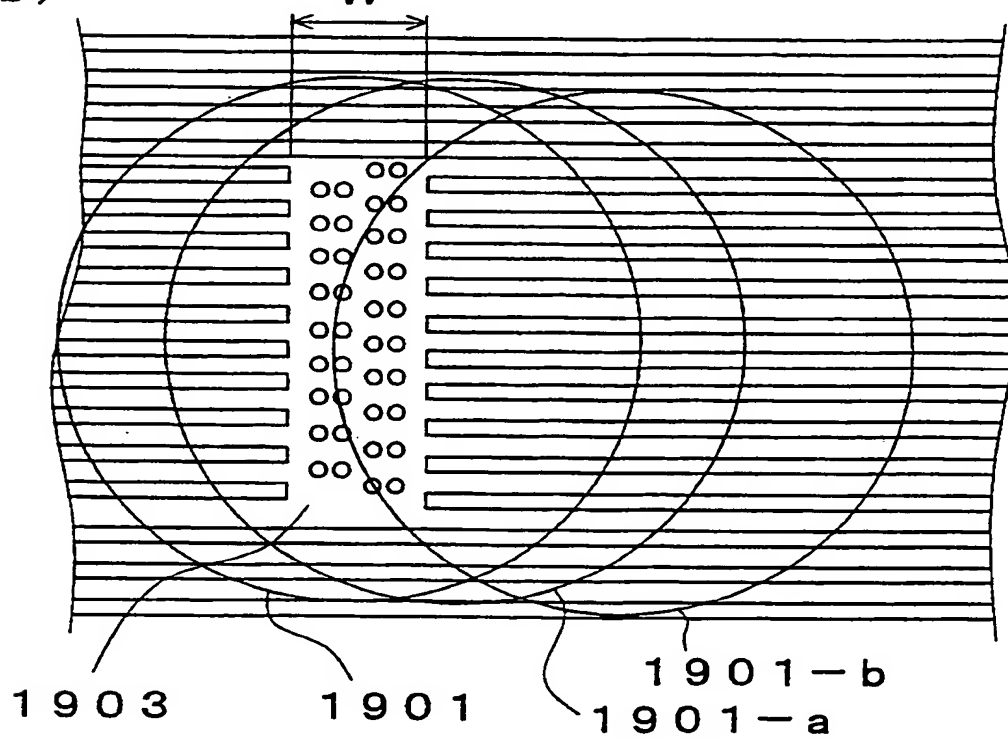
図 20

13/20

(a)



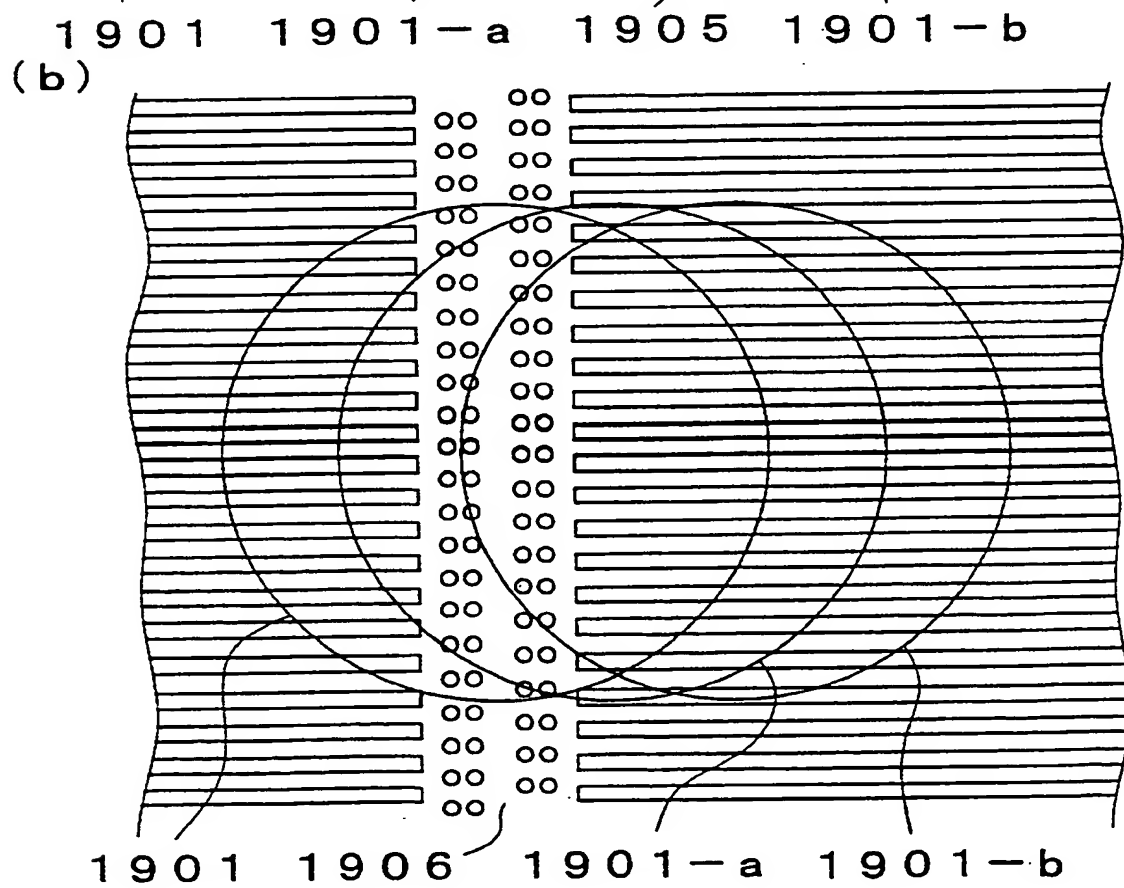
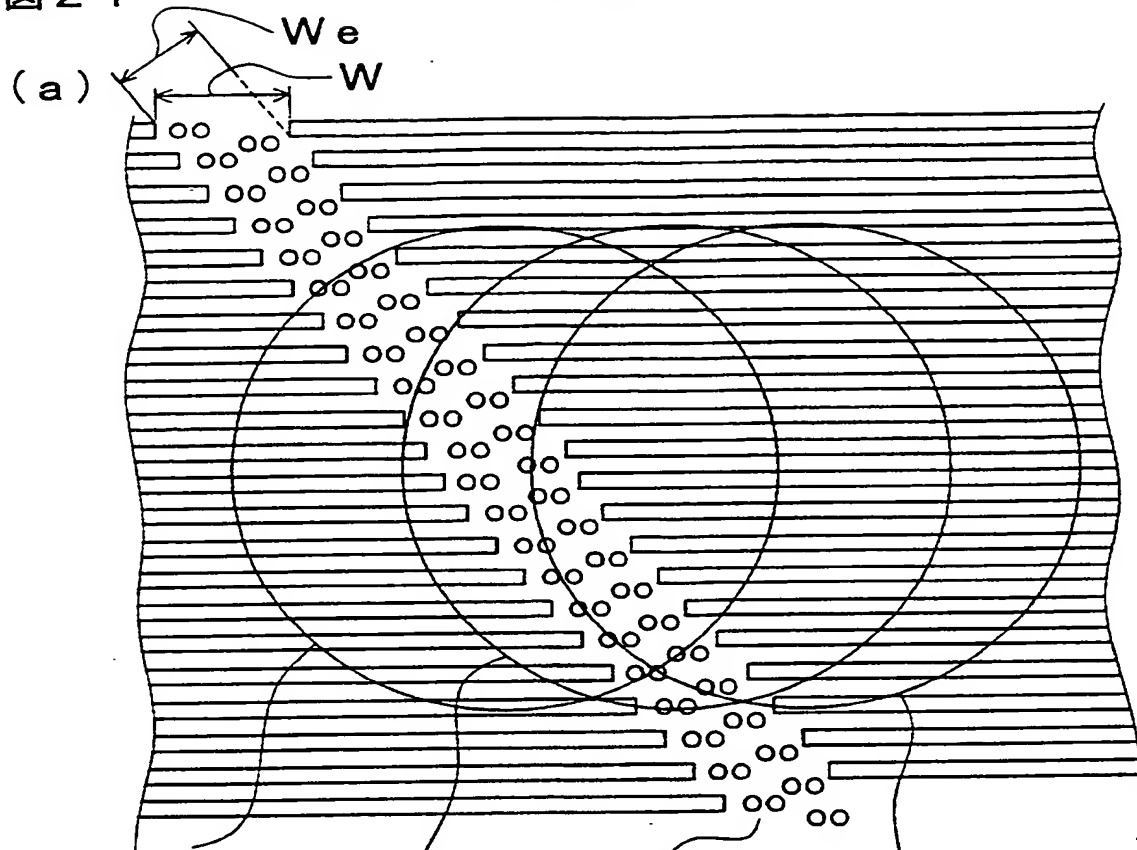
(b)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

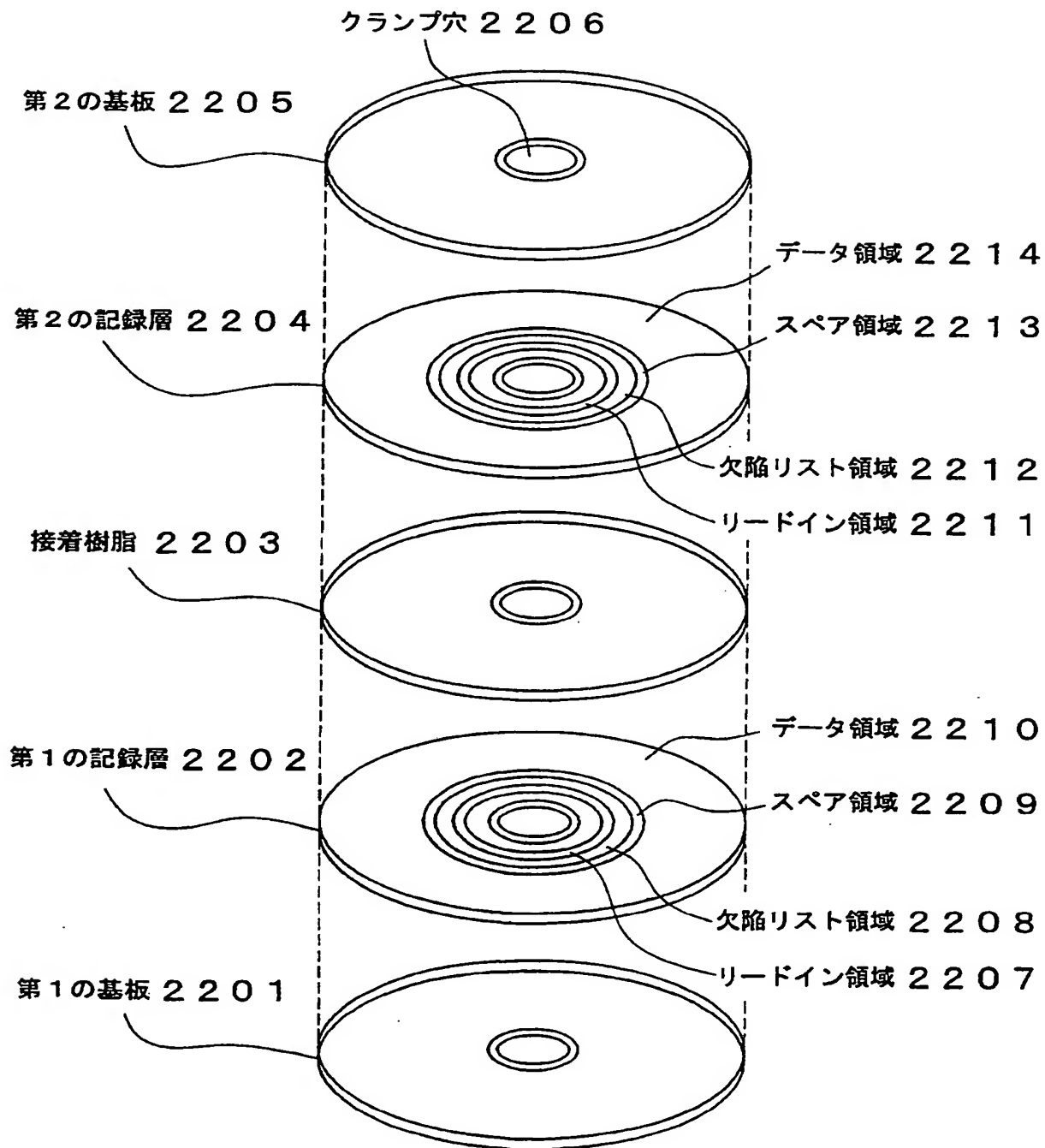
図 2 1

14/20



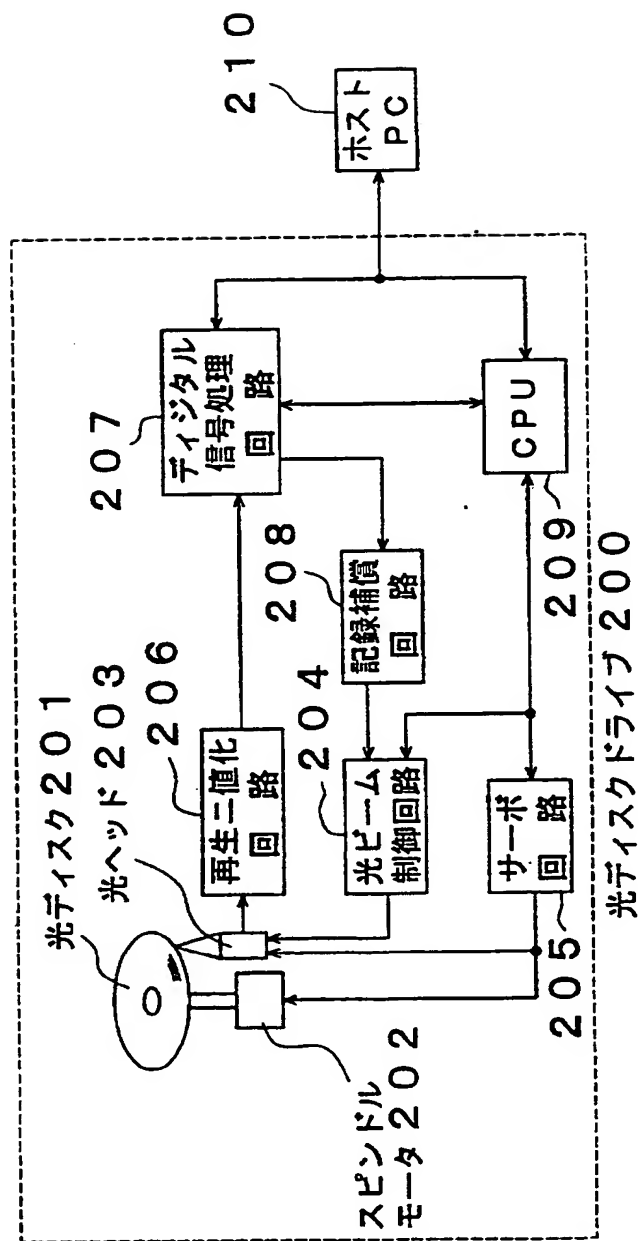
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 22



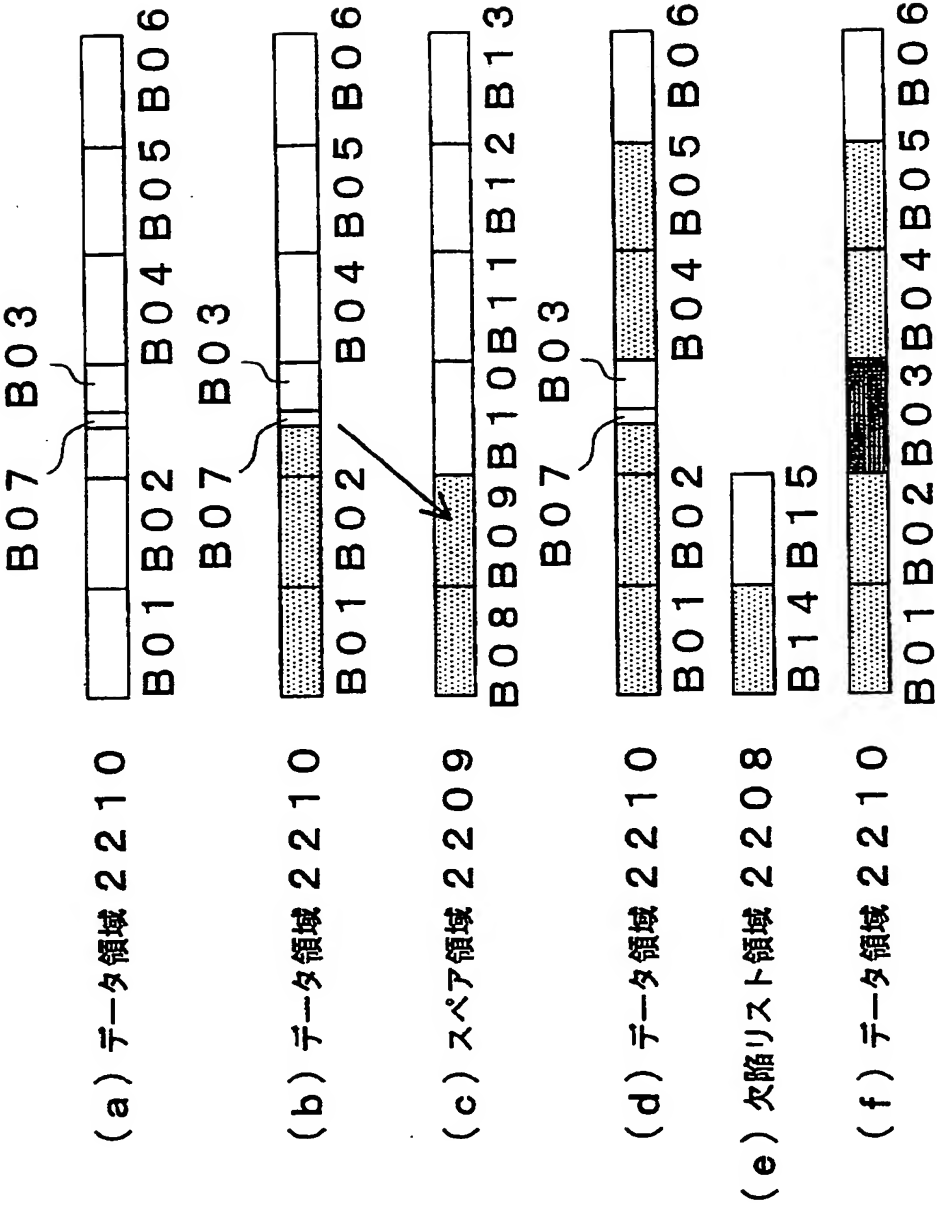
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 23



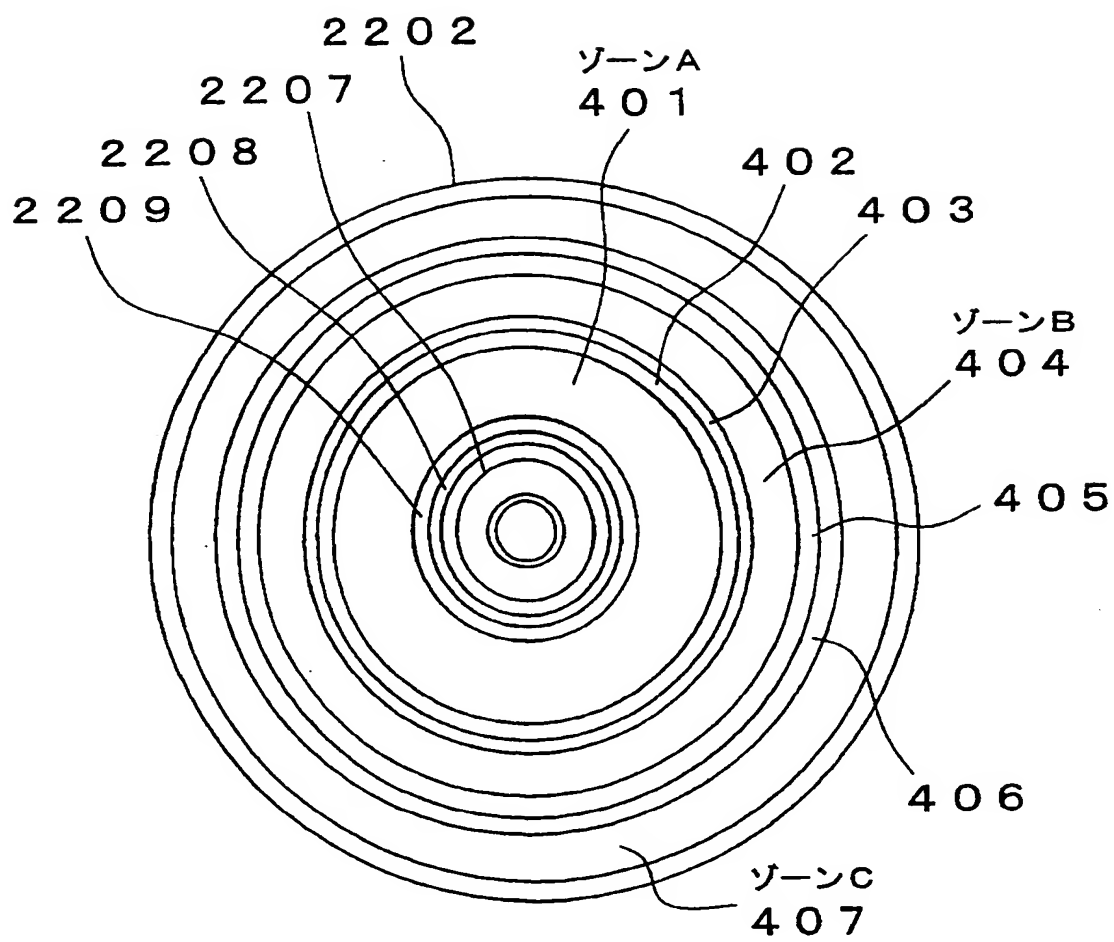
THIS PAGE BLANK (USPTO)

図24



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 25



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 26

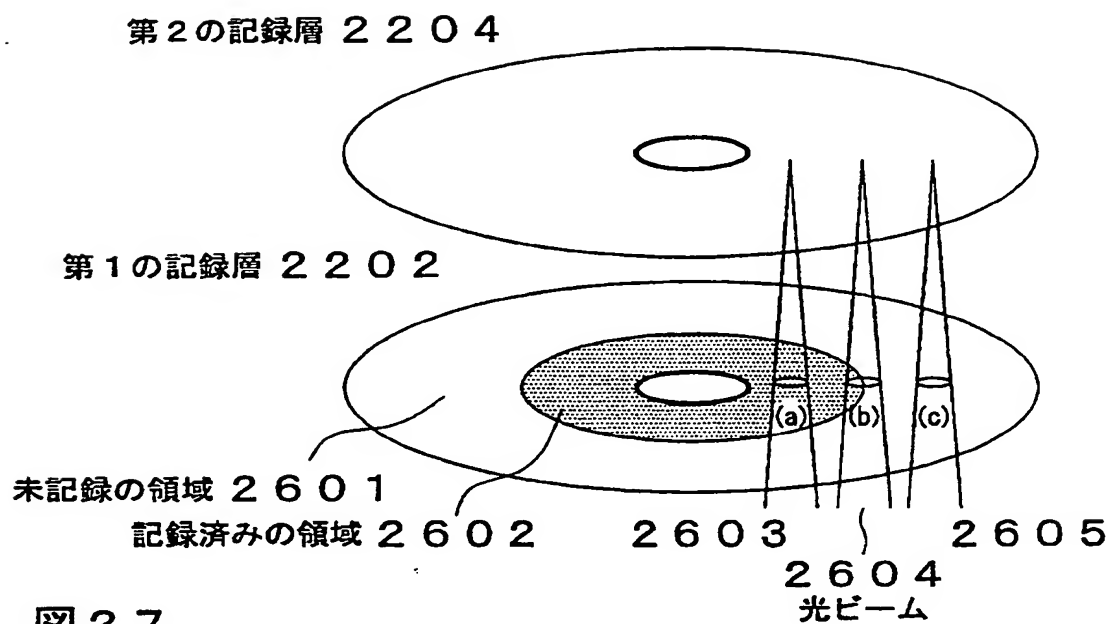
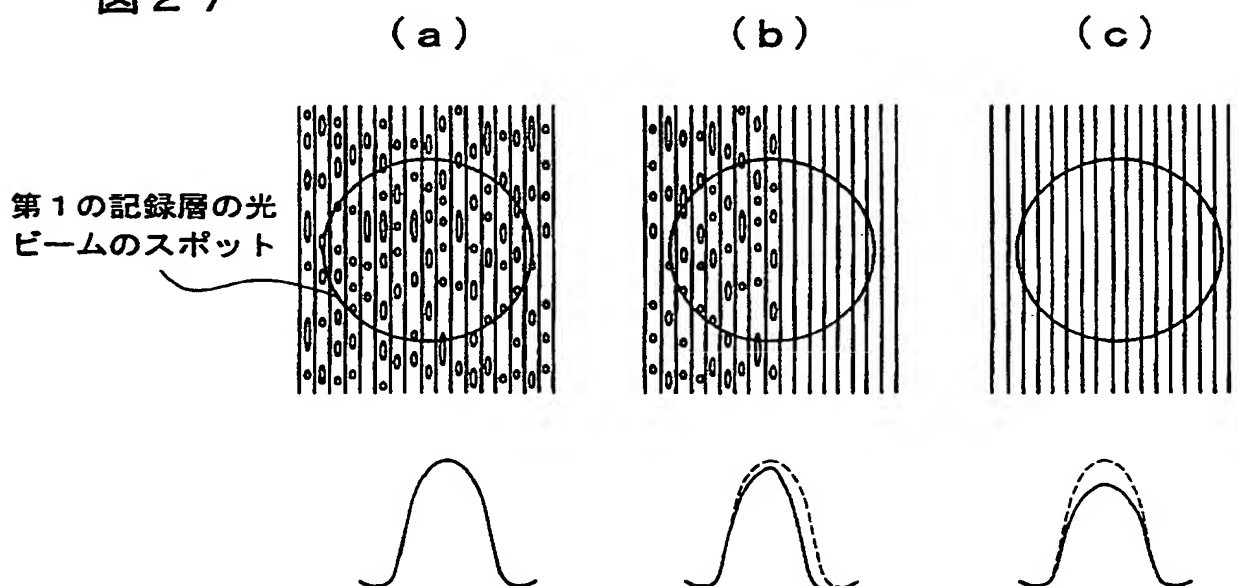
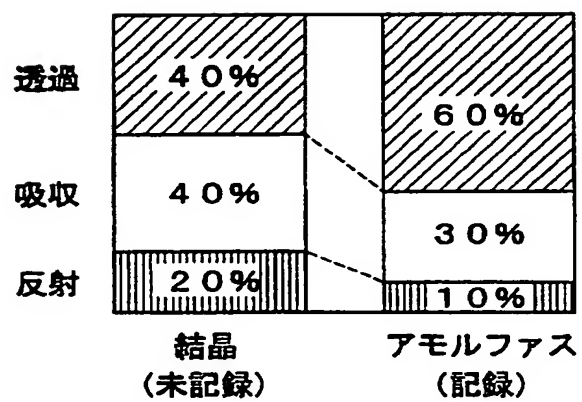


図 27



THIS PAGE BLANK (USPTO)

図 28



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National application No.

PCT/JP00/05952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B7/007, G11B7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/00-7/013, G11B7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, X	JP, 2000-293947, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 20 October, 2000 (20.10.00), Full text (Family: none)	9-13
X	EP, 426409, A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 08 May, 1991 (08.05.91), Full text & JP, 2503300, B & DE, 69029562, T & US, 5303225, A	7
A	WO, 97/15050, A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO. LTD), 24 April, 1997 (24.04.97), Full text & EP, 856186, A1 & JP, 2000-503446, T	1-13
A	JP, 10-162377, A (Hitachi, Ltd.), 19 June, 1998 (19.06.98), Full text (Family: none)	1-13
A	JP, 6-333259, A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 02 December, 1994 (02.12.94), Full text	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 December, 2000 (27.12.00)

Date of mailing of the international search report
16 January, 2001 (15.01.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05952

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	& US, 5559784, A	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/05952

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 1
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

Although the invention in claim 1 relates to an optical disk where variations in diffraction efficiency of light shone by the optical disk on the information recording surface of a first layer fall within a specified range in the first-layer's information recording surface, no specific definition for the specified range is recognized in the specifications; therefore, claim 1 is not technically endorsed by the specifications sufficiently.

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 relates to an optical disk having the information recording surfaces of a first layer and a second layer, variations in light shone by the optical disk on the information recording layer of the first layer falling within a specified range in the first-layer's information recording surface.

The inventions in claim 2 to 6 relate to an optical disk having the information recording surfaces of a first layer and a second layer, and having grooves or uneven pits in the vicinity of uneven pits in an address region.

The inventions in claims 7, 8 relate to an optical disk having the information recording surfaces of a first layer and a second layer, and having an address region consisting of an uneven bit row, the address region deviating at approximately constant disk central angles for each constant deviation randomly or in the disk radius direction.

The inventions in claims 9 to 13 relate to an optical information recording method having the information recording surfaces of a first layer and a second layer, and recording dummy data in a recording-not-enabled region or a specific region other than a data recording region.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B7/007, G11B7/24		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ G11B7/00-7/013, G11B7/24		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
E, X	JP, 2000-293947, A (松下電器産業株式会社) 20. 10月. 2000 (20. 10. 00) 全文 (ファミリー無し)	9-13
X	EP, 426409, A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 8. 5月. 1991 (08. 05. 91) 全文 & JP, 2503300, B & DE, 69029562, T & US, 5303225, A	7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	27. 12. 00	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 殿川 雅也 電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO, 97/15050, A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 24. 4月. 1997 (24. 04. 97) 全文 & EP, 856186, A1 & JP, 2000-503446, T	1-13
A	JP, 10-162377, A (株式会社日立製作所) 19. 6月. 1998 (19. 06. 98) 全文 (ファミリー無し)	1-13
A	JP, 6-333259, A (富士ゼロックス株式会社) 2. 12月. 1994 (02. 12. 94) 全文 & US, 5559784, A	1-13

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☒ 請求の範囲 _____ 1 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
請求の範囲 1 に記載された発明は、第1層の情報記録面に照射される光ディスクによる回折効率のばらつきが、第1層の情報記録面内で規定範囲にある光ディスクに関するものであるが、規定範囲について明細書中に明確な定義が認められないから、請求の範囲 1 は明細書により十分な技術的裏づけをされていないものである。
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲 1 に記載された発明は、第1層と第2層の情報記録面を有し、第1層の情報記録面に照射される光ディスクのばらつきが、第1層の情報記録面内で規定範囲にある光ディスクに関する。

請求の範囲 2 乃至 6 に記載された発明は、第1層と第2層の情報記録面を有し、アドレス領域の凹凸ピットの近傍に溝もしくは凹凸ピットを有する光ディスクに関する。

請求の範囲 7、8 に記載された発明は、第1層と第2層の情報記録面を有し、アドレス領域は凹凸ピット列で構成され、アドレス領域はランダム若しくはディスクの半径方向に一定量ずれる毎に略一定のディスク中心角度でずれるように配置された光ディスクに関する。

請求の範囲 9 乃至 13 に記載された発明は、第1層と第2層の情報記録面を有し、記録が不可と判定した領域又はデータを記録する以外の特定の領域にダミーデータを記録する光学情報の記録方法に関する。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

THIS PAGE BLANK (USPTO)